
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01533262 0

Die natürlichen PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.

II. Teil

in sechs Abteilungen.

Mit 3537 Einzelbildern in 803 Figuren, 3 Vollbildern, sowie Abteilungs-Registern.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1889.

Inhalt.

II. 1. Abteilung. Embryophyta siphonogama.

II. 2.

II. 3.

II. 4.

II. 5.

II. 6.

Berichtigung.

II. 4. S. 59 vorletzte Zeile muß es heißen: Bromelia *Karatas*, nicht *Kuratus*.

EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA*)

Phanerogamen, Anthophyten (Blütenpflanzen), Spermaphyten (Samenpflanzen), Siphonogamen.

Nur ausnahmsweise thalloidische, zumeist in Stamm und Blätter gegliederte Gewächse mit 2 verschiedenen Generationen, bei denen nach erfolgter Befruchtung durch den aus der männlichen Keimzelle (Pollen) hervorgehenden Pollenschlauch die ebenfalls auf der proembryonalen Generation in der weiblichen Keimzelle (Embryosack) erzeugte Eizelle zum Zellkörper, dem Embryo, heranwächst, welcher bis zur Keimung von dem Prothallium (Endosperm), dem Makrosporangium (Eikern, Samenkern) und dessen Hüllen (Integumenten) eingeschlossen oder auch nach Resorption des von den erstgenannten Teilen gebildeten Nährgewebes den wesentlichen Teil des Samens bildet.

---

*) Die Hauptabteilungen des Pflanzenreichs bezeichnen wir und charakterisieren wir in folgender Weise:

I. Abteilung. **Mycetozoa:** Chlorophyllfreie Pflanzen, deren Vegetationskörper, Plasmodium genannt, eine membranlose Protoplasmamasse ist, welche sich später in Sporangien verwandelt, in deren Innerem kuglige Sporen gebildet werden, welche amöbenartige Schwärmer erzeugen.

Klassen: *Acrasiei, Myxogasteres, Phytomyxini.*

II. Abteilung. **Thallophyta:** Mit Membran versehene Zellenpflanzen (meist ohne Gliederung des Vegetationskörpers in Stamm und Blatt), mit einerlei bis mehrerlei verschiedenen Generationen, bei denen entweder gar keine geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt oder, wenn eine solche stattfindet, als Produkt der Befruchtung entweder einzellige Sporen (die von der Mutterpflanze losgelöst früher oder später zu einer selbständigen Pflanze heranwachsen) oder ein durch Sprossung des weiblichen Apparates entstehender Fruchtkörper auftreten.

1. Unterabteilung. **Schizophyta.**

2. Unterabteilung. **Algae.**

Klassen: *Bacillariaceae (Diatomaceae), Chlorophyceae* incl. *Characeae*, *Phaeophyceae*, *Rhodophyceae (Florideae).*

3. Unterabteilung. **Fungi.**

Klassen: *Phycomycetes, Ustilaginei, Ascomycetes* (incl. *Lichenes* z. T.), *Uredinei*, *Basidiomycetes* (incl. *Lichenes* z. T.).

III. Abteilung. **Embryophyta zoidiogama** (Archegoniatae). Selten thalloidische, meist in Stamm und Blätter gegliederte kormophytische Gewächse mit zwei verschiedenen Generationen, bei denen nach erfolgter Befruchtung durch Spermatozoiden die auf der proembryonalen Generation erzeugte Eizelle zu einem Zellkörper, dem Embryo, heranwächst, welcher längere Zeit mit der proembryonalen Generation in Verbindung bleibt.

1. Unterabteilung: **Bryophyta** (Muscinei). Die aus der Keimzelle (Spore) entstehende proembryonale Generation selten thalloidisch, meist kormophytisch. Embryonale Generation (Sporogonium) ohne Gliederung in Achse und Blattorgane, eine stiellose oder gestielte, gleichartige Keimzellen (Sporen) erzeugende Kapsel.

Klassen: *Hepaticae* (Lebermoose), *Musci frondosi* (Laubmoose).

2. Unterabteilung: **Pteridophyta.** Die aus der Keimzelle (Spore) entstehende proembryonale Generation thalloidisch. Embryonale Generation eine kormophytische,

1. Unterabteilung. **Gymnospermae** [Nacktsamige Gewächse, Archispermae*), erste Samenpflanzen]. Die männliche Keimzelle (der Pollen) gelangt direkt auf die Samenanlage und zwar zunächst auf den Nucellus, den der Pollenschlauch durchwächst, um zur Eizelle zu gelangen. Samenanlagen nackt auf den ausgebreiteten Fruchtblättern oder scheinbar auf der Achse. Prothallium (Endosperm, später als Nährgewebe dienend) vor der Befruchtung die weibliche Keimzelle, die Makrospore (Embryosack) ausfüllend, mit einigen Archegonien. Archegonien mit Eizelle, Hals- und Kanalzelle oder ohne letztere, selten nur mit Eizelle (*Welwitschia*). Männliche Keimzellen, Mikrosporen (Pollenkörner), vor dem Ausstäuben ein wenigzelliges Prothallium mit 1—3 vegetativen Zellen und die männliche, zum Pollenschlauch auswachsende Sexualzelle entwickelnd.

Klasse **Cycadinae.** Stamm gar nicht oder nur wenig verzweigt. Gefäße im secundären Holz fehlend. Laubblätter nur selten (bei fossilen Gattungen) ungeteilt, in der Regel fiederteilig oder gefiedert, an dem Gipfel des Stammes einen Schopf bildend. Blüten stets diöcisch, nicht zu Blütenständen vereinigt. Blütenhülle fehlend. Keimblätter meist zwei, oben oder in der Mitte vereinigt.

Klasse **Cordaitinae.** Stamm verzweigt, Gefäße im secundären Holz fehlend. Blätter lineal bis spatelförmig, meist groß, am Ende der Äste zusammengedrängt. In den Achseln der Blätter Blütenstände mit eiförmigen Ährchen, welche unter zahlreichen spiralig angeordneten Hochblättern versteckt die nackten Blüten tragen. — Fossil.

Klasse **Coniferinae.** Stamm verzweigt. Gefäße im secundären Holz fehlend. Blätter bei den lebenden meist schmal, lineal oder lanzettlich, selten verkehrt-herzförmig oder keilförmig, dichotomisch oder geteilt (bei fossilen Gattungen). Blüten eingeschlechtlich, monöcisch oder diöcisch, stets über die Hochblätter hervortretend. Blütenhülle fehlend oder noch deutlich Hochblattcharakter tragend. Keimblätter 2—15, stets frei.

Klasse **Gnetales.** Stamm einfach oder verzweigt. Gefäße im secundären Holz vorhanden. Blätter ungeteilt. Blüten eingeschlechtlich oder zwittrig, mit Blütenhülle, in Blütenständen vereinigt und mehr oder weniger von Hochblättern verdeckt. Keimblätter 2, frei.

2. Unterabteilung. **Angiospermae** [Bedecktsamige Gewächse (Metaspermae*), spätere Samenpflanzen]. Die männliche Keimzelle (der Pollen) gelangt auf die Narbe des weiblichen Apparates (Gynoeceums) und treibt von hier aus den Pollenschlauch, welcher durch das Leitungsgewebe des Griffelkanals und des Ovariums zu der Mikropyle gelangt, um von da aus zur weiblichen Keimzelle (Embryosack) und zur Eizelle vorzudringen. Samenanlagen von den meist vollständig geschlossenen Fruchtblättern bedeckt. Prothallium (Endosperm) vor der Befruchtung in der weiblichen Keimzelle (Makrospore, Embryosack), nur aus wenigen an den Polen derselben liegenden Zellen (3 Antipodenzellen, 2 Synergidenzellen) bestehend, nach der Befruchtung infolge von wiederholter Teilung des schon vor der Befruchtung durch Vereinigung zweier Zellkerne entstandenen

---

mit Fibrovasalsträngen versehene Pflanze. Keimzellen (Sporen) gleichartig oder ungleichartig, männlich (Mikrosporen) oder weiblich (Makrosporen).

Klasse: *Filicinae.*

Unterklasse: *Filicinae isosporae.*

Unterklasse: *Filicinae heterosporae (Hydropterides).*

Klasse: *Equisetinae.*

Unterklasse: *Equisetinae isosporae.*

Unterklasse: *Equisetinae heterosporae* (fossil).

Klasse: *Sphenophyllinae* (fossil).

Klasse: *Lycopodinae.*

Unterklasse: *Lycopodinae isosporae.*

Unterklasse: *Lycopodinae heterosporae.*

IV. Abteilung. **Embryophyta siphonogama.** Charakteristik und weitere Einteilung oben.

*) Die Namen *Archispermae* und *Metaspermae* wurden zuerst von Strasburger eingeführt; sie sind völlig zutreffend, da in der That die *Gymnospermae* sich in älteren Formationen fossil finden, während die *Angiospermae* mit Sicherheit erst aus der unteren Kreide bekannt sind.

Zellkerns die ganze Makrospore ausfüllend, sehr häufig aber nachträglich wieder resorbiert. Nur ein auf die Eizelle reduciertes Archegonium. Männliches Prothallium in den männlichen Keimzellen (Mikrosporen, Pollenkörnern) auf eine bald verschwindende vegetative Zelle und die zum Pollenschlauch anwachsende Sexualzelle reduciert.

Klasse **Monocotyledoneae.** Embryo mit nur einem Cotyledon. Stamm von geschlossenen Fibrovasalsträngen durchzogen.

Klasse **Dicotyledoneae.** Embryo mit zwei, ausnahmsweise mehr Cotyledonen oder infolge von Abort mit nur einem. Stamm von offenen Fibrovasalsträngen durchzogen.

1. Unterklasse: **Archichlamydeae** (Choripetalae und Apetalae). Blütenumhüllung auf niederer Stufe, d. h. 1) entweder ganz fehlend oder 2) einfach (monochlamydeisch), dabei entweder hochblattartig (bracteoid) oder blumenkronenartig (petaloid, corollinisch), oder 3) doppelt mit getrenntblättriger innerer Hülle, dabei entweder homochlamydeisch oder heterochlamydeisch, meist mit petaloider Ausbildung der inneren Hülle, oder 4) doppelt mit verwachsenblättriger innerer Hülle (bei einzelnen Formen, deren nächste Verwandte choripetal sind), oder 5) einfach, infolge von Abort der inneren Hülle (apetal).

2. Unterklasse **Sympetalae** (fälschlich Monopetalae). Blütenumhüllung auf vorgeschrittener Stufe, stets der Anlage nach doppelt und die innere Hülle verwachsenblättrig (bei einzelnen Formen jedoch im Gegensatz zur großen Mehrzahl ihrer nächsten Verwandten getrenntblättrig oder fehlend).

Unter dem Vorbehalt, später ein dem ganzen Werk voranzusetzendes Kapitel über die Prinzipien der systematischen Anordnung der Pflanzen zu liefern, habe ich mich jetzt darauf beschränkt, hier nur eine gedrängte Übersicht über das natürliche Pflanzensystem zu geben. Dass man sich gegenwärtig nicht mehr, wie vor Linné und noch lange nach ihm, damit begnügt, die verschiedenen Pflanzenformen lediglich zum Zweck einer übersichtlichen Anordnung in ein künstliches System zu bringen, sondern dass man, wie dies auch schon von älteren Botanikern vor Linné und von diesem selbst als Bedürfnis empfunden wurde, danach strebt, die Pflanzen nach ihrer inneren Verwandtschaft oder nach ihren genetischen Beziehungen zu einander in ein natürliches System zu bringen, ist wohl bei den meisten Lesern als bekannt vorauszusetzen. Nun sind gewisse Verwandtschaftskreise der Pflanzen durch so augenfällige Merkmale charakterisiert, dass selbst der Laie bei einiger Aufmerksamkeit nach diesen Merkmalen bestimmen kann, welchem Verwandtschaftskreise eine Pflanze angehört. Ob eine Pflanze ein Pilz, eine Alge, ein Moos, ein Farnkraut, ein Schachtelhalm oder eine »Blütenpflanze« sei, wird in den meisten Fällen auch von dem Laien unschwer erkannt werden; aber ebenso leicht wird es dem Botaniker sein, dem Laien Pflanzen oder Pflanzenteile vorzuführen, bei denen der letztere nicht ohne weiteres im Stande ist, zu entscheiden, welcher der obengenannten großen Gruppen sie angehören, da derselbe eben gewohnt ist, die Pflanzen lediglich nach ihrer äußeren Tracht den genannten größeren Verwandtschaftskreisen zuzuweisen. Die äußere Tracht oder der Habitus kann in sehr vielen Fällen bei der Bestimmung des Platzes einer Pflanze im natürlichen System richtig leiten, sie kann aber auch in die Irre führen. Bezüglich der höheren Pflanzen war man schon früh zu dieser Erkenntnis gelangt, bezüglich der niederen Pflanzen hat sich aber diese Erkenntnis in demselben Maße Bahn gebrochen, als man durch immer weitergehende mikroskopische Untersuchungen die wahre Natur jener zahllosen Pflanzen kennen lernte, welche von Linné in seine 24. Klasse, Kryptogamia, zusammengeworfen und den in 23 Klassen eingeteilten Phanerogamen gegenübergestellt wurden. Abgesehen davon, dass das Wesentliche des Fortpflanzungsprozesses bei den Phanerogamen (der Name bedeutet, dass hier der Befruchtungsprozess klar vor Augen liege) erst lange nach Linné erkannt wurde, ergaben die tiefgehenden Forschungen zahlreicher mit dem Mikroskop arbeitender Botaniker, dass viele sich äußerlich ähnliche Kryptogamen durch sehr verschiedene Arten der Fortpflanzung charakterisiert sind. Es war daher natürlich, dass man allmählich dem Fortpflanzungsmodus bei der Charakterisierung und der natürlichen Classificierung der Pflanzen ein immer größeres Gewicht beilegte und schließlich auch hierbei zu einer Überschätzung desselben gelangte, welche bisweilen von der Classificierung nach der natürlichen Verwandtschaft ab-, und zu einer künstlichen, auf einseitigen Prinzipien beruhenden Classificierung hinführte. Die hierdurch drohende Gefahr wurde aber bei den in der eingeschlagenen Forschungsmethode liegen-

den Vorzügen allmählich wieder beseitigt; man lernte eben erkennen, dass auch die scheinbar oft so verschiedenen Arten der Fortpflanzung gerade so wie die verschiedenen Arten der äußeren Pflanzengestaltung durch mannigfache Übergänge verbunden sind; es wurde somit immer schwieriger, die einzelnen Pflanzengruppen zutreffend und für alle ihre Glieder allgemein gültig zu charakterisieren. Es darf daher nicht verwundern, wenn das natürliche Pflanzensystem, das thatsächlich ein unwandelbares ist, indem es die in der Pflanzenwelt gewordenen und existierenden verwandtschaftlichen oder phylogenetischen Beziehungen zum Ausdruck bringt, von den verschiedenen Botanikern, von oft sehr umfassende Kenntnis besitzenden und mit großem Scharfsinn ausgestatteten Männern, in sehr verschiedener Weise dargestellt wurde. Es liegt dies in der Natur der Sache. Jede neue Forschung trägt eben immer wieder dazu bei, die Wertschätzung der einzelnen Merkmale zu erhöhen oder herabzusetzen; je mehr wir in der Erkenntnis fortschreiten, dass die große Mannigfaltigkeit in der Pflanzengestaltung das Produkt einer allmählichen Entwicklung des einen Typus aus dem andern ist, um so mehr bricht sich auch die Erkenntnis Bahn, dass eine scharfe Abgrenzung der Pflanzengruppen immer nur so lange möglich ist, als unsere Kenntnis der Übergangsglieder noch lückenhaft ist. Dazu kommt, dass man wohl leicht kleinere Gruppen zutreffend charakterisieren kann, dass es aber bei der Zusammenfassung mehrerer solcher kleinen Gruppen zu einem Verwandtschaftskreise oft äußerst schwierig wird, nach Absonderung aller Besonderheiten das Allgemeine herauszufinden und mit Worten auszudrücken, welche auch demjenigen, der noch nicht den vollen Einblick in den ganzen Verwandtschaftskreis erhalten hat, eine Vorstellung von den durchgreifenden Eigentümlichkeiten zu geben im stande sind. Da ferner die Beziehungen der Pflanzengruppen zu einander sehr vielseitige sind, die Entwickelung derselben nach verschiedenen Richtungen hin erfolgt ist, Gruppen nach einer Richtung hin sich gleichartig entwickelt haben, nach einer andern Richtung hin aber weit auseinander gegangen sind und dieselbe Entwickelungstendenz, z. B. die Tendenz zur Sonderung der Geschlechtsorgane auf verschiedenen Individuen, die Tendenz zur Vereinfachung oder Reduction, d. h. zur Unterdrückung der nicht zur Function gelangten Ausgliederungen in einer Gruppe mehrfach aufgetreten ist und aufgetreten sein kann, so ist es unvermeidlich, dass bis zu einem gewissen Grade die von den einzelnen Autoren aufgestellten »natürlichen« Systeme nicht dem wahren natürlichen System entsprachen. Trotz aller dieser Schwierigkeiten ist man nun aber doch über das Wesentliche in der natürlichen Anordnung der Pflanzen einig geworden, so dass die heutzutage in den neueren botanischen Handbüchern gegebenen natürlichen Systeme bezüglich der Anordnung der größeren Abteilungen des Pflanzenreiches nur noch verhältnismäßig geringe Abweichungen zeigen. Die Stufenfolge derselben ist meistens bestimmt und es handelt sich meist nur darum, zwischen welchen der aufeinander folgenden Stufen ein größerer Absatz anzunehmen ist. Demzufolge kann man auch jetzt nicht mehr, wie dies früher geschah, das natürliche Pflanzensystem einem einzelnen Botaniker zuschreiben; das natürliche Pflanzensystem, was wir jetzt haben und haben werden, ist nicht mehr das Werk einzelner Meister, wie Jussieu, de Candolle, Bartling, Endlicher, Brongniart, Al. Braun u. a., es ist vielmehr ein gut fundamentiertes Gebäude, an dem zahlreiche Meister und Arbeiter von sehr verschiedener Begabung und Leistungsfähigkeit bald hier, bald da erweitert, umgestaltet, ausgebessert haben und es auch noch weiterhin thun werden.

Die oben gegebene Übersicht enthält nur die größeren Abteilungen und Klassen des Pflanzenreichs; die einzelnen Familien sind jetzt noch nicht aufgeführt, zumal zu erwarten steht, dass die für die in diesem Werk niederzulegenden Bearbeitungen angestellten Untersuchungen über die richtige Stellung mancher Familie noch Aufklärung bringen werden. Auch soll in diesem Werk, dessen Schwerpunkt in der Schilderung der einzelnen natürlichen Pflanzenfamilien, ihrer Gattungen und wichtigsten Arten liegt, von einer weiteren Besprechung der Abteilungen, Unterabteilungen und Klassen Abstand genommen werden. Dies würde nur zu vielfachen Wiederholungen dessen, was bei den einzelnen Familien gesagt ist, führen; auch sind gerade diese Dinge in zahlreichen guten Handbüchern, an denen jetzt kein Mangel ist, und aus denen unsere Leser ihre ersten botanischen Kenntnisse geschöpft haben werden, ausführlich behandelt, während naturgemäß in denselben Werken die Schilderung der Familien und ihrer Gattungen eine sehr fragmentarische und dürftige ist.

Schließlich noch einige Bemerkungen über die in obiger Übersicht zuerst gebrauchten Bezeichnungen Embryophyta zoidiogama und siphonogama. Durch Hofmeisters bahnbrechende entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen und diejenigen zahlreicher anderer Forscher war erwiesen worden, dass die Moose und die sogenannten Gefäßkryptogamen eine merkwürdige Übereinstimmung ihrer Fortpflanzungsorgane, der Antheridien und Archegonien, zeigen; man hatte sich daher auch bald daran gewöhnt, diese Pflanzen als Archegoniaten zu-

sammenzufassen und in den äußerlich so verschiedenen Gebilden, dem Sporogonium der Bryophyten, der Farnpflanze, dem Schachtelhalm, dem Bärlapp homologe Bildungen zu erkennen. Es hatte sich aber ferner aus dem Vergleich der Filicinen untereinander und ebenso aus dem Vergleich der isosporen und heterosporen Lycopodinen ergeben, dass die fortschreitende Entwickelung in diesen Klassen der Archegoniaten einerseits zu einer erheblichen Reduction des aus den männlichen Keimzellen oder Mikrosporen hervorgehenden männlichen Prothalliums, anderseits zu einer erheblichen Vergrößerung der weiblichen Keimzellen, der Makrosporen, und zu einem eigentümlichen Verhalten des weiblichen Prothalliums geführt hat, demzufolge das letztere bei seiner Weiterentwickelung in der Keimzelle, Makrospore, eingeschlossen bleibt und lange Zeit der jungen, aus der Eizelle hervorgehenden und dem Sporogon der Moose entsprechenden Pflanze zur Ernährung dient. Nun wurde ferner durch Hofmeister und namentlich auch durch Strasburger gezeigt, dass die Pollenkörner der Cycadaceen und Coniferen sich durchaus ähnlich verhalten den Mikrosporen der heterosporen Kryptogamen und dass nur die Verschiedenheit des Befruchtungsmodus, hier durch Spermatozoiden, dort durch einen Pollenschlauch einen Unterschied bilde, dass aber die wenigen vegetativen Zellen im Pollenkorn der Cycadaceen und Coniferen den wenigen vegetativen Zellen in der Mikrospore von *Salvinia*, *Selaginella*, *Isoetes* entsprechen. Sodann wurde erkannt, dass die bisher als Corpuscula bezeichneten Gebilde im weiblichen Sexualapparat der Coniferen, Cycadaceen und Gnetaceen mit den Archegonien genannter Gattungen, ihr Endosperm mit dem weiblichen Prothallium derselben, ihr Embryosack mit der Makrospore, der Kern ihrer Samenanlage mit dem Makrosporangium homolog seien, dass im wesentlichen nur der Unterschied bestehe, dass das Prothallium mit seinen Archegonien bis zur Befruchtung und auch nachher in dem Makrosporangium der Cycadaceen und Coniferen eingeschlossen und dieses selbst noch lange Zeit bis zur sogenannten Reife mit der proembryonalen Generation in Verbindung bleibt. So sind also die Gymnospermen mit den Archegoniaten innigst verbunden, zumal auch die sogenannten Sporangienähren der Equiseten und vieler Lycopodien mit demselben Recht die Bezeichnung Blüten zu beanspruchen haben, wie die Blüten der Cycadaceen und Coniferen. Doch nicht genug, Strasburgers schöne Untersuchungen über die Befruchtung bei den Angiospermen haben gezeigt, dass auch zwischen Angiospermen und Gymnospermen keine so große Kluft besteht, als man früher geglaubt hatte. Zunächst ist auch bei Angiospermen häufig eine vegetative Zelle in den Pollenkörnern oder Mikrosporen zu beobachten, also in dieser Beziehung kein Unterschied vorhanden, zweitens ist das weibliche Prothallium in der Makrospore (dem Embryosack) der Angiospermen vor der Befruchtung zwar nicht so weit entwickelt, wie bei den Gymnospermen; aber dasselbe ist doch bis zu einem gewissen Grade auch schon vertreten durch die Antipoden und Synergiden, drittens kommen nur aus einer Eizelle bestehende Archegonien auch bei der Gnetacee *Welwitschia* vor, während eine andere Gnetacee, *Ephedra*, Archegonien mit Hals- und Kanalzellen besitzt. So haben wir also von den Muscineen oder Bryophyten an eine continuierliche Reihe bis zu den Angiospermen, wir sind also berechtigt, sie mit einem gemeinsamen Namen zu bezeichnen, wir können entweder die Bezeichnung Archegoniatae oder Embryophytae auf alle anwenden, je nachdem wir die Gemeinsamkeit in der proembryonalen Generation oder in der embryonalen hervorheben wollen; wir können aber nicht mehr Bryophyten und Pteridophyten allein als Archegoniaten bezeichnen, da das Archegonium der Gymnospermen so sehr mit dem der Pteridophyten übereinstimmt. Aus allen diesen Gründen empfiehlt es sich, auch eine gemeinsame Bezeichnung für die homologen Teile (Sporen der Moose und Pteridophyten, Pollenkörner oder Pollenzellen und Embryosack) einzuführen; ich schlage hierfür den Ausdruck Keimzelle vor und bezeichne als männliche Keimzellen Mikrosporen und Pollenzellen, als weibliche Keimzellen Makrosporen und Embryosack. Die Bezeichnung Phanerogamen für Gymnospermen und Angiospermen ist ebenso unzutreffend wie der Name Anthophyten, da die eigentliche Copulation zwischen männlicher und weiblicher Zelle bei den »Phanerogamen« sehr versteckt vor sich geht und sowohl bei Angiospermen wie bei Gymnospermen Blüten vorkommen, welche nur aus Sexualblättern bestehen, wie die Blüten von *Selaginella*, *Lycopodium* und *Equisetum*. Spermaphyten oder Samenpflanzen könnte man die Gymnospermen und Angiospermen recht wohl nennen, wenn man nur für die Bryophyten und Pteridophyten eine andere, den Gegensatz hervorhebende Bezeichnung hätte, als die zu falscher Auffassung veranlassende Bezeichnung Sporophyten. Die von mir vorgeschlagene Bezeichnung der Bryophyten und Pteridophyten als zoidiogame Embryophyten, der Gymnospermen und Angiospermen als siphonogame Embryophyten halte ich deshalb für die zutreffendste, weil sie einerseits die zwischen diesen Gruppen bestehenden gemeinsamen Beziehungen, anderseits den einzigen durchgreifenden Unterschied zwischen den einen und den andern hervorhebt.

Cycadaceae

(Sago- oder Farnpalmen)

von

A. W. Eichler.

(Mit 62 Einzelbildern in 14 Figuren.)

Wichtigste systematische Litteratur. L. Cl. Richard, Commentatio bot. de Coniferis et Cycadeis, Stuttgart 1826. — Miquel, Monographia Cycadearum, Utrecht 1842, und Prodromus Systematis Cycadearum, Utrecht 1861. — Alph. De Candolle, Prodr. Syst. regni veget. Bd. XVI., Abt. II., Paris 1868. — Regel, Cycadearum generum specierumque revisio, in Act. Hort. Petropolit. fasc. IV. (1876). — A. Braun, Die Frage nach der Gymnospermie d. Cycad., Monatsber. der K. Akad. d. W. zu Berlin, April 1875. — Von den zahlreichen kleineren Schriften werden mehrere noch unten im Text citiert werden.

Merkmale. Bl. zweihäusig, zapfenfg., nackt, die ♂ bloß aus Staubblättern gebildet, die an ihrer Unterseite zahlreiche Pollensäckchen tragen, die ♀ bloß aus offenen Fruchtblättern, welche rechts und links je 1, seltner 2—4 Samenanlagen entwickeln. Sa. geradläufig, sitzend, mit 1 Integument. Same steinbeerenartig, mit fleischig-mehligem Endosperm u. axilem, geradem, an knäuelig aufgewickeltem Träger (Suspensor) befestigtem Embryo, der gewöhnlich mit 2 oberwärts verwachsenen Cotyledonen versehen ist. — Tropische und subtropische Holzgewächse mit gummösem Safte, knollen- oder säulenfg. Stamme u. dicht gedrängten, einfach, selten doppelt gefiederten Laubb., zwischen welchen gewöhnlich noch Niederblattschuppen.



Fig. 1.
Fig. links: *Cycas Normanbyana*. Die beiden Fig. rechts *Cycas media*. Nach F. v. Müll. Fragm. Phyt. Austr. Bd. VII.

Vegetationsorgane. a. Wurzel. Das Würzelchen des Keimlings wächst zu einer starken Pfahlwurzel aus, an welcher Seitenwurzeln von gewöhnlicher Form entspringen. Außerdem kommen bei manchen Arten (von *Cycas*, *Macrozamia*, *Ceratozamia* u. a.), noch eigentümliche, oberirdische, an aufsteigenden Seitenwurzeln entspringende Gebilde vor, welche, aus dichtgehäuften, dicho- oder polytomischen Wurzelzweiglein bestehend, ein korallenartiges Ansehen bieten und oft rasenweise den Boden um den Stamm herum überziehen. Es ist in denselben Pilzmycel und eine endophytische Alge beobachtet worden. (Siehe unten bei Anatomie.)

b. Stamm. Anfangs stets kurz und knollenförmig, bleibt er bei manchen zeitlebens so, bei andern treibt er zu einem palmenartigen Schafte empor, der bei der australischen

Cycas media (Fig. 1) eine Höhe von über 20 m soll erreichen können, sonst jedoch sehr viel niedriger bleibt. Die Dicke geht selten über 40 oder 50 cm im Durchmesser hinaus*). Verzweigung in mehrere Köpfe ist bei niedrigen Stämmen nichts seltenes; bei säulenförmigen kommt sie mehr ausnahmsweise vor und bietet dann gewöhnlich das Ansehen von Dichotomie. Häufiger jedoch begegnen zwiebelfg. Seitenknospen, namentlich bei kränkelnden Stämmen; man kann deren Bildung auch an abgetrennten Querscheiben, selbst Stücken von solchen und auch an den Basalteilen der Blattstiele veranlassen, wenn man dieselben in Erde steckt.

Bekanntlich lassen sich derartige Knospen zur Vermehrung der Pflanze benutzen. Ihr Entstehungsort ist in den Winkeln der alten Blätter; Mettenius und Braun fanden sie in den von ihnen beobachteten Fällen über einem Niederblatt und zwar zwischen Mitte und anodischem Rande derselben. Braun, Gymnospermie der Cycad. p. 329.) Bei Stücken von Querscheiben der *Stangeria paradoxa*, welche in Erde gesetzt wurden, kamen sie hiergegen auf der Markseite des Holzkörpers zum Vorschein (nach Houllet in Renault, Cours de botanique fossile I p. 41).

Blätter. Es lassen sich bei den meisten C. zwei Formationen unterscheiden: Niederblätter und Laubblätter, nur bei einigen Arten von *Macrozamia* finden sich bloß die letzteren. Sie stehen in spiraliger Ordnung (nach Divergenzen der sogenannten Hauptreihe**) und bedecken den Stamm so dicht, dass keine freie Oberfläche zwischen ihnen übrig bleibt. Einer Reihe von Laubblättern geht allemal eine, meist größere Anzahl von Niederblättern voraus, welche erstere in der Knospe bedecken; die aufeinanderfolgenden Perioden sind durch eine, meist 1 Jahr, zuweilen auch länger dauernde Ruhepause getrennt, die Entfaltung der Laubblätter innerhalb jeder Periode kann dabei auf einmal oder nach und nach erfolgen, worin systematisch verwertbare Unterschiede liegen.

Die Niederblätter sind nichts anderes, als Laubblätter, deren Spreite frühzeitig verkümmert ist und welche sich demzufolge auch im Scheidenteil schwächer ausgebildet haben. Sie stellen dreieckige, meist lang zugespitzte, außen oft zottig-filzige Schuppen dar. Bei *Ceratozamia* zeigen sie, ähnlich wie der Scheidenteil der Laubb., zwei nebenblattartige Zähne. Sie können, unter Verlust der bald vertrocknenden Spitze, stehen bleiben (*Cycas* u. a.), oder früher oder später verschwinden, so dass dann der Stamm geglättet oder nur mit ihren Narben gezeichnet erscheint.

Die Laubblätter, auch Wedel genannt, stellen das augenfälligste Organ der Cycad. dar. Sie stehen am Gipfel des Stammes, bezw. der Zweige, wenn solche vorhanden sind, in einer palmenartigen Krone, die an starken Exemplaren von *Cycas revoluta, Encephalartos Allensteinii* u. a. wohl mehr als 100 Wedel umfassen kann, meist jedoch viel geringer ist und bei manchen, z. B. *Bowenia*, *Stangeria* etc., selbst an kräftigen Individuen nur einige wenige Wedel enthält. Die Größe variiert von Spannenlänge (*Zamia pygmaea*) bis zu 3 m (*Lepidozamia Denisonii*).

Die Wedel sitzen mit scheidenförmig verbreitertem und mehr weniger verdicktem Grunde, der bei *Ceratozamia* innen mit zwei nebenblattartigen Zähnen, bei *Stangeria* mit einem kleinen Cucullus versehen ist, dem Stamme an. Diese Basalteile bleiben bei *Cycas*, *Encephalartos* u. a. stehen und bringen im Verein mit den dann gleichfalls persistierenden Niederblättern einen dichten Schuppenpanzer hervor, der durch die verschiedene Dicke der Nieder- und Laubblattbasen mehr weniger deutlich geringelt erscheint (am auffallendsten bei großen Stämmen). In anderen Fällen, wie bei *Zamia, Stangeria* u. a., verwittern die Blattbasen samt den Niederblättern schon bald nach Absterben der Wedel, so dass der Stamm am älteren Teile nackt erscheint, bei manchen *Macrozamiae* bringen sie durch Zerfasern eine pelzige, schließlich jedoch ebenfalls vergehende Hülle um den Stamm zu Wege.

Bei Bildung eines Schuppenpanzers am Stamme sollen nach Renault (Cours de bot. fossile I p. 35) die Schuppen noch ein nachträgliches Wachstum, sowohl in die Länge als in die Dicke und Breite zeigen und dadurch eben ihren dichten Zusammenschluss bewerkstelligen. Nach einigen, dem Verf. vorliegenden alten Stammstücken scheint das in der That der Fall zu sein;

---

*) Doch wird z. B. im Berliner botan. Museum eine Stammscheibe von *Cycas circinalis* mit etwa 1 m Durchmesser, aus Timor stammend, aufbewahrt.

**) Beispiele bei A. Braun, Gymnosp. d. Cycad. p. 349.

von Korkplatten jedoch, welche sich nach Renault ebenfalls oft an den Blattbasen entwickeln und dann alle Lücken des Schuppenpanzers ausfüllen sollen, so dass sich die Oberfläche glatt und einheitlich darstellt, zeigten jene Stämme nichts.

Von jenem Basalteile aus geht das Blatt zu einer kräftigen Rachis über, welche unten einen kürzeren oder längeren, zuweilen bedornten Blattstiel (Petiolus) darstellt*), im obern Teil die Fiedern trägt. Letztere entspringen rechts und links an der Oberseite, gewöhnlich in 2 Furchen, die durch eine meist breite Mittelrippe gesondert sind, nach abwärts in den Blattstiel sich verlieren, nach der Spitze des Blattes zu mitunter in eine zusammenlaufen. In diesen Furchen sitzen die Fiedern bald mit breiter, bald mit mehr weniger zusammengezogener und dann oft schwielig verdickter und gegliederter Basis auf, selten sind sie mit wirklichen Stielchen versehen (*Zamia Wallisii*), bei *Bowenia* stellen sie secundäre Spindeln dar, welche ihrerseits erst die Foliola tragen, so dass hier das Blatt doppelt gefiedert erscheint (Fig. 2 *F*). Die Fiederung ist meist paarig mit rudimentärem



Fig. 2. Rand, Nervatur, Ansatz und andere Einzelheiten der Cycadeen-Fiedern oder -Blätter: *A Cycas revoluta*, *B Dioon spinulosum*, *C Encephalartos horridus*, *D Stangeria paradoxa*, *E Enc. villosus*, unterer Teil des Blattes, *F Bowenia spectabilis*, *G Macrozamia heteromera*, *H Ceratozamia mexicana*, Knospenlage, *I* desgl. von *Cycas revoluta*. Alles verkleinert, nach der Natur.

Rachis-Ende, doch verbreitert sich letzteres hin und wieder auch zu einem Endblättchen (*Cycas circinalis* u. a., oft auch bei *Stangeria*). Die seitlichen Pinnen oder Fiedern stehen bald opponiert, bald mehr weniger abwechselnd, ohne sonderliche Constanz bei den einzelnen Arten. Die Zahl der Pinnen variiert von einigen wenigen bis 120 und darüber auf jeder Seite (*Macrozamia Denisonii*); bei jüngeren oder schwachen Exemplaren ist sie, wie auch die Länge der ganzen Blätter, geringer als bei voll entwickelten, an Keimpflanzen hat das erste Laubb. zuweilen nur ein einziges Fiederpaar (*Ceratozamia mexicana*). Noch sei erwähnt, dass die Pinnen an der Rachis mehr weniger hinab- und oft auch ein wenig hinaufzulaufen pflegen. Bei *Cycas* u. *Dioon* (Fig. 2 *A*, *B*) geschieht das Hinablaufen bis zu den nächstunteren Blättchen, hinter welchen dann der herabkommende Saum verschwindet.

*) Die Dornen sind in den meisten (allen?) Fällen durch Verkümmerung der untersten Fiedern entstanden und gehen zuweilen allmählich in die gewöhnlichen Fiedern über; sind letztere gezähnt, so erscheinen die Dornen durch verhältnismäßig stärkeres Hervortreten der Zähne vielspitzig (z. B. *Encephalartos villosus*, *Dioon spinulosum*).

Die Blättchen (Foliola) bewegen sich in ihrer Gestalt zwischen dem schmal linealen und eiförmigen: am öftesten sind sie lineal-lanzettlich und häufig schief oder sichelförmig. Ihre Größe variiert von weniger als Zolllänge (*Zamia pygmaea*) bis zu fast $^1/_2$ m (*Zamia Wallisii*). Die Consistenz ist lederartig in verschiedenen Modificationen: die Farbe reingrün, seltner glauk (*Encephalartos horridus*), im Jugendzustande braunroth (*Ceratozamia Küsteriana*). Auch sind im Jugendzustande die Blätter häufig mit einer zottig-filzigen Behaarung versehen, die nachher meist völlig verschwindet.

Der Rand der Blättchen zeigt sich bald völlig glatt, bald mit Zähnen versehen, die namentlich gegen die Spitze häufig sind und oft in scharfe Dörnchen auslaufen (*B*): bei einigen *Encephalartos*-Arten, z. B. *E. horridus*, finden sich am Unterrande der Pinnen 1—3 große lappenartige Zähne (*C*). Am eigentümlichsten verhalten sich die Blättchen von *Macrozamia heteromera* Th. Moore: sie sind nämlich allermeist durch 1 oder 2malige Dichotomie in 2 oder 2 × 2 fast bis zum Grunde reichende lineare Abschnitte zerteilt (*G*)*. — Im allgemeinen ist die Randbeschaffenheit bei den einzelnen Arten ziemlich variabel und daher von geringem systematischen Werte.

Wichtiger hiergegen ist die Nervatur. Es lassen sich darin 3 Typen unterscheiden:

1) Ein Mittelnerv, keine Seitennerven: *Cycas* (*A*).
2) Ein Mittelnerv, zahlreiche Seitennerven: *Stangeria* (*D*).
3) Zahlreiche parallele oder bogige, ungeteilte oder 1—3mal gabelige Längsnerven: die übrigen Gattungen (*C*).

Anastomosen der Nerven kommen bei *Stangeria* (*D*), sonst nicht wieder vor, auch nicht bei *Bowenia*, wo sie von W. Ph. Schimper (Traité de paléontol. végét. II p. 122) angegeben werden. Vom Mittelnerven bei *Cycas* und *Stangeria* abgesehen, sind die Nerven meist sehr zart und treten kaum oder gar nicht aus dem Parenchym hervor: nur bei einigen *Zamiae*, die Regel danach in eine besondere Gattung *Aulacophyllum* vereinigt hat, sind sie kräftiger und heben sich auf der Unterseite der Pinnen scharf heraus.

Auch die Knospenlage der Blätter bietet einige bemerkenswerte Abänderungen, nämlich:

1. Primäre und secundäre Abschnitte eingekrümmt: *Bowenia* (*F*).
2. Rachis gerade, Fiedern eingerollt: *Cycas* (*J*).
3. Rachis eingebogen oder schwach gerollt, Fiedern gerade: *Stangeria* (scharf eingeschlagen), *Zamia*.
4. Rachis gerade, Fiedern gerade: *Ceratozamia*, *Dioon*, *Encephalartos*, *Macrozamia* (*H*).

In der eingerollten Vernation zeigt sich ein Anklang an die Farne: falls die Fiedern gerade sind, bieten sie meist die seltene und an *Botrychium* erinnernde Eigentümlichkeit, dass sie einander von oben nach unten decken (*H*). Bei *Stangeria* sind die Fiedern der Länge nach zusammengefaltet, bei den übrigen flach.

Über die Entwickelung der Blätter haben wir, außer einigen Beobachtungen von Karsten und Warming, neuerdings eine ausführliche Untersuchung von F. O. Bower erhalten (Philos. Transactions of the Royal Society, London, Part II. 1884). Das Blatt erscheint danach als eine aus breitem Grunde sich zuspitzende, lang kegelförmige Protuberanz unter dem Stammscheitel. Es bildet zunächst rechts und links am Rande je einen flügelartigen Längswulst und an diesem in Form stumpfer Protuberanzen die Fiedern. Diese erscheinen in den meisten Fällen von der Spitze nach der Basis zu (basipetal), so bei *Encephalartos*, *Macrozamia*, *Ceratozamia* und *Zamia* (die Angabe Karstens, dass sie bei *Zamia muricata* von der Basis nach der Spitze hin aufträten, ist irrig); bei *Dioon edule* ist die Entwickelung im allgemeinen ebenfalls basipetal, doch scheint es, dass die alleroberstem Pinnen in aufsteigender akropetaler Folge angelegt werden. Bei *Cycas Jenkinsiana* erscheinen sie in der Mitte zuerst und von da aus divergierend nach oben und unten; bei *Cycas Seemanni* erfolgt ihre Anlage im ganzen von unten nach oben (akropetal), doch bei den alleruntersten wieder in absteigender Ordnung. Die Niederblätter sind anfangs den Laubblättern gleich, nur mit weniger Fiederanlagen; nachher aber bleibt der Spreitenteil in der Entwickelung zurück und verkümmert. Auch wurde bei *Cycas Jenkinsiana* nachgewiesen, dass die Blattstieldornen durch Verkümmerung der untersten Fiedern entstehen; bei *Ceratozamia mexicana* lässt es jedoch Bower dahingestellt, ob sie hier nicht etwa Emergenzen darstellen.

---

* Nach F. v. Müller kommt ähnliches auch bei einer Varietät von *Macrozamia spiralis* vor.

Anatomische Verhältnisse. Bearbeitet von K. Prantl.

Wichtigste Litteratur. A. Brongniart, Recherches sur l'organisation de la tige des Cycadées, in Ann. d. sc. nat. I. sér. XVI. p. 369. — H. v. Mohl, Über den Bau des Cycadeenstammes. Vermischte Schriften p. 195—211. — Miquel, Über den Bau eines Stammes von Cycas circinalis, in Linnaea. XVIII. p. 125. — Karsten, Organographie der Zamia muricata. Abhandl. d. Berliner Akad. 1856. p. 193. — Mettenius, Beiträge zur Anatomie der Cycadeen. Abh. d. k. sächs. Ges. d. Wissensch. VII. p. 567—608. Taf. I—V. — G. Kraus, Über den Bau der Cycadeenfiedern, in Pringsh. Jahrb. IV. p. 305—348. Taf. XIX—XXIII. — Van Tieghem, Recherches sur la symétrie de structure des plantes vasculaires, in Ann. sc. nat. 5. sér. XIII. p. 204 bis 211. — J. Reinke, Morphologische Abhandlungen. Leipzig. 1873. p. 11—27. Taf. I—III.

a. Wurzel. Der Vegetationspunkt wird von einer Wurzelhaube bedeckt, welche, wie bei den Coniferen, durch Spaltung des jungen Rindengewebes entsteht.

Der axile Fibrovasalstrang ist meistens diarch, doch kommen auch drei, vier, seltener fünf bis acht Holzteile mit ebensoviel alternierenden Bastteilen vor. Die Holzteile, bestehend aus Spiral-, Treppen- und Tüpfeltracheiden in centripetaler Folge, berühren sich in der Mitte oder lassen ein markartiges Gewebe frei, die Bastteile enthalten Siebröhren, Cambiform und Bastfasern.

Das Cambium bildet sich vor den Bastteilen und erzeugt einen secundären Holzkörper mit Tüpfeltracheiden, nach außen secundären Bast, beide von Parenchymstrahlen durchsetzt. Über den primären Holzteilen bleiben breite Markstrahlen; doch soll bei *Cycas revoluta* im Alter der Holzring sich vollständig schließen, ja sogar später wie im Stamm sich weiter außen ein neuer Cambiumring constituieren. — Das Pericambium ist mehrschichtig; die Seitenwurzeln entstehen vor den Holzteilen und liegen bei Diarchie sämtlich in einer Ebene; an ihrer Bildung beteiligen sich auch die innersten Rindenzellschichten. Im Pericambium bildet sich, wie auch sonst, Kork, manchmal (*Cycas revoluta*) erst spät.

Die Rinde enthält, wie auch das Strangparenchym keine Schleimgänge, wohl aber Schleimschläuche, sowie Krystallschläuche mit Drusen. Wurzelhaare sind anfangs vorhanden, doch bildet sich bald ein peripherisches Korkgewebe.

Bemerkenswert ist das Vorkommen von Anabaena in den Zwischenzellräumen dichotomisch verästelter Wurzeln*).

b. Stamm. Im Meristem des Vegetationspunktes sind auch hier, wie bei den Coniferen, neuerdings Scheitelzellen beobachtet worden.

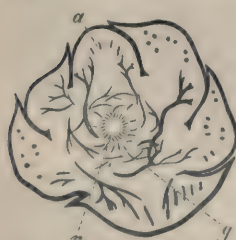


Fig. 3. Querschnitt unter dem Scheitel einer schwachen Pflanze von *Cycas revoluta*, nat. Gr. *r* der Bündelring; *g* Gürtelstränge; bei *a* eine Blattinsertion, an der der Eintritt der beiden Spurstränge in den Stamm leicht zu verfolgen ist. (Nach De Bary.)

Der Verlauf der Fibrovasalstränge ist sehr compliciert. Jede Blattspur enthält bei ihrem Eintritt in den Stamm zwei Stränge, welche nicht gerade oder schräg im Stamm abwärts steigen, sondern nur langsam sich senkend, divergierend im Bogen jeder fast um die halbe Peripherie verlaufen und erst dann abwärts zu einem normalen Bündelring in nicht näher bekannter Weise zusammentreten. Auf ihrem Verlauf von der Insertion bis in den Bündelring treten nun diese Stränge in dreierlei Weise untereinander durch Anastomosen in Verbindung; erstens schließen sich die Bogen der Insertion gegenüber vollständig zu einem Gürtel (zuweilen ebenfalls dicht innerhalb der Blattinsertion); zweitens treten benachbarte, übereinander liegende Gürtel miteinander in Verbindung; drittens laufen radiale Stränge vom Gürtel an den Bündelring, einfach (*Zamia*) oder meist wiederholt verästelt und anastomosierend. So kommt außerhalb des Bündelrings ein Rindenbündelnetz zu stande.

Diese Stränge sind sämtlich collateral gebaut, mit Spiral- und Treppentracheiden, von Parenchymzellen in Reihen und einzeln unterbrochen. Da das Rindenbündelnetz sich schon im conisch verjüngten Stammende ausbildet, so wird es durch die Ausdehnung des Grundgewebes, sowie späterhin auch durch den cambialen Zuwachs im Bündelring gedehnt; die Spiraltracheiden werden dabei verzerrt; die Treppentracheiden dagegen folgen dieser Dehnung durch nachträgliches Wachstum, wobei ihre Tüpfel sich zu elliptischer Form erweitern.

*) Vergl. Reinke, a. a. O., sowie Brunchorst in Untersuchungen aus dem Botan. Institut zu Tübingen. Bd. II, Heft 1, p. 151.

Im Bündelring, dessen Stränge durch große primäre Markstrahlen voneinander getrennt werden, erfolgt normaler cambialer Zuwachs; secundärer Holz- und Bastkörper werden von Markstrahlen durchzogen. Die Tracheiden des Holzes sind bei *Cycas* und *Encephalartos* mit mehrreihig gestellten, quergezogenen Hoftüpfeln besetzt, jene von *Zamia* und *Stangeria* treppenförmig-netzfaserig verdickt. Bei *Cycas*, *Dioon* und *Encephalartos* kommen im Bastkörper kleine Gruppen von Sklerenchymfasern vor; auch vereinzelte Krystallschläuche mit Einzelkrystallen finden sich.

Weitere Complicationen des Strangsystemes zeigen *Cycas* und *Encephalartos*. Zunächst erlischt bei beiden nach einiger Zeit die Thätigkeit des normalen Cambiumringes und es bildet sich an der Außengrenze der Bastschicht ein neuer Cambiumring, dessen Produkte dem des ersten gleich gebaut sind. Dies wiederholt sich öfter, indem die einzelnen Ringe nur schmal bleiben; stellenweise treten auch die aufeinander folgenden Ringe unter sich in Verbindung. — Zweitens bilden sich bei beiden genannten Gattungen noch accessorische Strangsysteme aus, bei *Encephalartos* zahlreiche im Mark zerstreute collaterale, doch der Ring- und Spiraltracheiden entbehrende Stränge, die unter sich und mit der Innenseite des Holzringes in Verbindung treten; bei *Cycas* hingegen entstehen aus Rindenzellreihen cambiale Stränge, welche von der Basis der Laubblätter, an die Spurstränge ansetzend, vertikal abwärts steigen, unter sich oder mit den Gürtel- und Radialsträngen in Verbindung treten. Jeder dieser Stränge enthält ein axiles Mark, sowie einen Holz-, Cambium- und Bastring und zeigt schwachen Zuwachs. Die Tracheiden sind ausschließlich treppenförmig-netzfaserig, durch Markstrahlen unterbrochen.

Die Rinde enthält zerstreute Schleimgänge, nämlich Zwischenzellräume, mit einem Epithel ausgekleidet, welche sich verästeln und anastomosieren, und Äste in die Blätter entsenden.

c. Blatt. 1. Strangverlauf. Die zwei in das Blatt eintretenden Stränge gabeln sich wiederholt und ordnen sich auf dem Querschnitt des Blattstiels in einen nach unten convexen, oben an den Seiten auseinander geschlagenen, etwa ʊ-förmigen Bogen. Die randständigen Stränge versorgen die Fiederblättchen. Diese letzteren enthalten bei *Cycas* nur einen medianen Strang, bei den übrigen zahlreiche parallele Stränge, welche als Äste eines Stranges in die Fieder eintreten, und an der Spitze oder in den Zähnen frei endigen. Bei *Stangeria* verlaufen im Mittelnerv der Fiedern 6 bis 8 Stränge, deren seitliche fiederig geordnete, teilweise bogenförmig anastomosierende Seitenäste abgeben.

2. Bau der Stränge. Die aus dem Stamm eintretenden collateralen Stränge ändern in der Blattbasis die Anordnung ihrer Elemente; die Spiraltracheiden rücken vom oberseitigen Rande des Stranges allmählich immer mehr in dessen Mitte und werden nun beiderseits von Treppentracheiden umgeben; weiter nach oben werden diese letzteren an der Siebteilseite immer weniger (s. Fig. 4 f. S.), ja schwinden in den Fiedern von *Dioon* und zuweilen bei *Encephalartos* an dieser Seite vollständig, so dass der Holzteil dort eine der normalen entgegengesetzte Orientierung zeigt. — Im Blattstiel von *Dioon* wurden auch einzelne concentrische Stränge beobachtet, deren Holzteil vom radial gereihten Siebteil umgeben ist. — Der Siebteil, dessen Siebröhren jenen der Coniferen sehr ähnlich gebaut sind, enthält an seiner Peripherie Bastfasern, die jedoch bei *Zamia* spärlich sind oder fehlen. — Der Strang wird (nicht bei *Dioon*) außen von einer Scheide einseitig verdickter poröser Zellen umgeben, welchen bei *Cycas revoluta* Krystallschläuche beigesellt sind. In diese Scheide erstreckt sich an beiden Seiten ein Tracheidensaum, der auch die Enden der Stränge kappenförmig umschließt.

3. Das Grundgewebe zeigt in seinem wesentlichen Teile, dem chlorophyllführenden Parenchym, eigentümliche, an die Siebfelder erinnernde Wandverdickung. Dessen Zellen sind bei den parallelnervigen Fiedern zu Querlamellen geordnet. Die Oberseite wird von einem Palissadenparenchym eingenommen, dessen Zellen meist mit längsfaseriger Verdickung versehen sind; doch ist dies bei *Zamia*, *Ceratozamia* und *Stangeria* nur schwach ausgebildet. Nach innen schließt sich daran ein quergestrecktes Zuleitungsgewebe, welches gegen die Unterseite in deutliches Schwammparenchym (*Dioon*) oder in ein kurzzelliges Palissadenparenchym ohne Verdickungsleisten (*Cycas*, *Ceratozamia*, *Encephalartos*) übergeht.

Zwischen den Strängen von *Stangeria* ist das Grundgewebe markähnlich ausgebildet und enthält, wie auch um den Strang bei *Cycas*, gefächerte Sklerenchymfasern; bei letzterer Gattung schließen sich beiderseits an den Strang quergestreckte bastähnliche farblose Fasern an. — Einzelne längsgestreckte Sklerenchymfasern kommen im Grundgewebe bei *Dioon*, *Ceratozamia* *Encephalartos* vor. — Verbreitet ist hypodermales Sklerenchym in Form von Fasern, welche mit Ausnahme von *Stangeria* und einzelner von *Dioon* quergefächert sind. Dieses Hypoderm findet sich nur an Grund und Rand der Fiedern bei *Ceratozamia* und einigen Arten von *Zamia*, auch um den Mittelnerv bei *Stangeria* und *Cycas*-Arten, bündelweise bei *Z. muricata*, in einer zusammenhängenden oberseitigen Schicht bei Arten von *Zamia* und *Cycas*, in mehrfacher Schicht bei *Dioon*, beiderseits in 2- bis 3facher Schicht bei *Encephalartos*.

Schleimgänge treten vom Stamm in die Blattstiele und Spindel ein; in die Fiedern erstrecken sie sich nur bei *Dioon*, wo sie über, *Encephalartos*, wo sie zwischen den Strängen liegen, und *Stangeria*, wo sie über und unter den Strängen verlaufen.

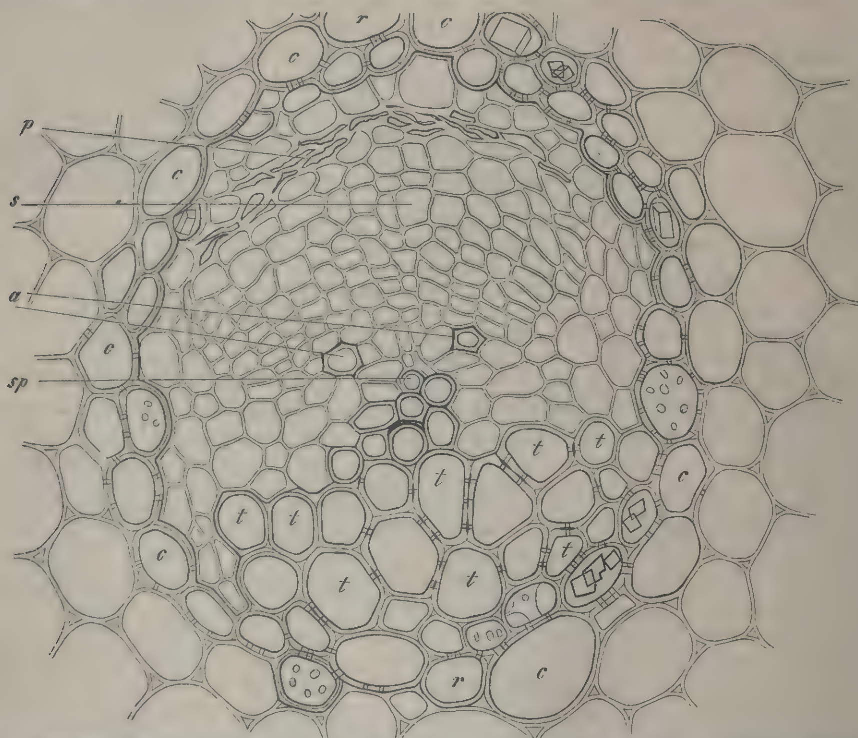


Fig. 4. Querschnitt durch einen Strang im Blattstiel einer jungen Pflanze von *Cycas revoluta; c* Scheide des Stranges; *t* Treppentracheiden der Außenseite; *sp* Spiraltracheide; *a* innere Treppentracheiden; *s* Siebteil. (225 mal vergr., nach De Bary.)

Die Zellen der Epidermis sind bei *Ceratozamia* ringsum gleichmäßig verdickt, sonst an der Außenwand stark verdickt mit starker Cuticula, welche leistenförmig die Radialwände durchsetzt, nicht verkieselt, bei *Cycas* mit nach außen gerichteten Tüpfeln versehen; Krystalldrusen finden sich bei *Stangeria* und *Dioon*. Die Form und Richtung der Epidermiszellen ist streckenweise mehr oder minder verschieden, schlängelig sind die Seitenwandungen nur bei *Stangeria;* quergestreckt sind die Zellen bei *Cycas* und *Encephalartos*. Wachs ist der Cuticula eingelagert, bei *Enc. horrida* in Form gehäufter Körnchen ausgeschieden.

Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, bei *Cycas* ordnungs- und richtungslos, sonst zwischen den Nerven, liegen stets in trichterartigen Vertiefungen; ihre Schließzellen entbehren der Leisten am inneren und äußeren Eingang der Spalte. Sie werden meist an vier Seiten von nachträglich gebildeten Nebenzellen, bei *Dioon* jedoch nur beiderseits von je einem Paar Nebenzellen umgeben.

Haare sind nicht selten; reichlich finden sie sich bei *Encephalartos villosus*, bei einer Varietät von *Z. muricata*, an der Unterseite bei *Cycas revoluta*; Haarnarben wurden bei *Encephalartos* oberseits, bei *Stangeria* beiderseits beobachtet.

Die Schuppenblätter verhalten sich bezüglich der Fibrovasalstränge wie die Basalregion der Laubblätter.

Blütenverhältnisse. a. Allgemeines. Die Bl. sind, wie schon oben gesagt, zweihäusig, nackt, und im Allgemeinen von Zapfengestalt. Sie stehen einzeln oder (namentlich die männlichen) auch zu mehreren am Gipfel des Stammes zwischen den jüngsten Wedeln. Bei *Cycas* ♀ sind sie mit Bestimmtheit terminal; bei den übrigen ist die wahre Stellung noch zweifelhaft (s. unten). Zugleich zeigt sich bei den weiblichen

Bl. von *Cycas* die, sonst im ganzen Reiche der Phanerogamen normal nicht wiederkehrende Besonderheit, dass ihre Achse nach der Fruchtreife weiterwächst, zur Nieder- und Laubblattbildung und nach einer gewissen Zeit abermals zur Bl. zurückkehrt, die dann wieder auf gleiche Weise durchwächst; in allen übrigen Gattungen, auch beim männlichen Geschlecht von *Cycas*, bilden die Blüten immer den Abschluss ihrer bezüglichen Achsen.

Begrenzte Blüten sollen nach A. Braun bei den C. immer seitliche Stellung haben, die Hauptachse sich unbegrenzt weiterbilden. Nach Warming, auch Karsten und Sachs, sind sie hiergegen endständig (oder durch Dichotomie des Stammscheitels entstanden) und der Stamm bildet sich durch einen Seitenspross, also sympodial, weiter. Wo mehrere Bl. beisammen stehen, bilden dieselben auch ihrerseits eine Sprosskette. Warming fand bei *Ceratozamia mexicana* die Blattspirale des Erneuerungssprosses mit der der Abstammungsachse gegenläufig; wäre dies ein constantes Verhalten, so müssten sich daraus die verschiedenen Etagen des Sympodiums — falls ein solches überhaupt besteht — unschwer bestimmen lassen; doch liegen anderweitige Beobachtungen in dieser Hinsicht nicht vor.

Die beiden Blütengeschlechter sind im allgemeinen einander ähnlich, doch die ♀ meist kürzer und dicker als die ♂, sowie mit einer geringeren Anzahl von Sexualblättern ausgestattet. In der Größe variieren sie von der Länge eines halben Fingers (*Zamia pygmaea* bis zu 80 cm und darüber (*Macrozamia Denisonii* ♂). Damit wechselt dann auch die Zahl der Sexualblätter von weniger als 30 bis mehr als 600. Andere als Sexualblätter, d. h. Staubblätter im männlichen und Fruchtblätter im weiblichen Geschlecht, sind in den Cycadeen-Blüten nicht vorhanden, doch bleiben nicht selten die untersten und zuweilen auch die obersten steril, in den weiblichen Zapfen von *Dioon edule* bilden erstere einen gegen den fruchtbaren Teil deutlich abgesetzten Kranz und können wohl als Andeutung eines Perigons betrachtet werden. Die cylindrische Zapfenachse bildet unterwärts oft einen nackten Stiel, die Schuppen stehen an ihr horizontal oder schräg nach oben, die fruchtbaren frei voneinander, die sterilen nicht selten mehr weniger mitsammen verwachsen.

Die Anordnung der Zapfenschuppen ist entweder nach Divergenzen der »Hauptreihe« oder in 2-umläufigen Cyklen, die bei gerader Zahl ihrer Glieder alternierende Quirle darstellen. Die Hauptreihe findet sich bei *Cycas* und manchen *Encephalartos* (z. B. $^{21}/_{55}$ bei *Enc. caffer* ♂ u. ♀, $^{55}/_{144}$ bei *Cycas sphaerica* ♂); 2-umläufige Stellungen, welche an den Zapfen sehr augenfällige, oft etwas geneigte Geradzeilen hervorbringen, sind bei *Zamia*, *Ceratozamia*, *Dioon*, *Stangeria* u. a. anzutreffen (z. B. $^{2}/_{5}$—$^{2}/_{9}$ bei *Zamia muricata* ♀, $^{2}/_{20}$—$^{2}/_{23}$ bei *Ceratozamia mexicana* ♂, $^{2}/_{26}$—$^{2}/_{37}$ bei *Dioon edule* ♂ *). Zufolge der größeren Dimensionen der Frb. haben weibliche Zapfen gewöhnlich niedrigere Divergenzen, als die zugehörigen Männchen.

b. Die Staubblätter haben im allgemeinen die Gestalt keil- oder nagelförmiger

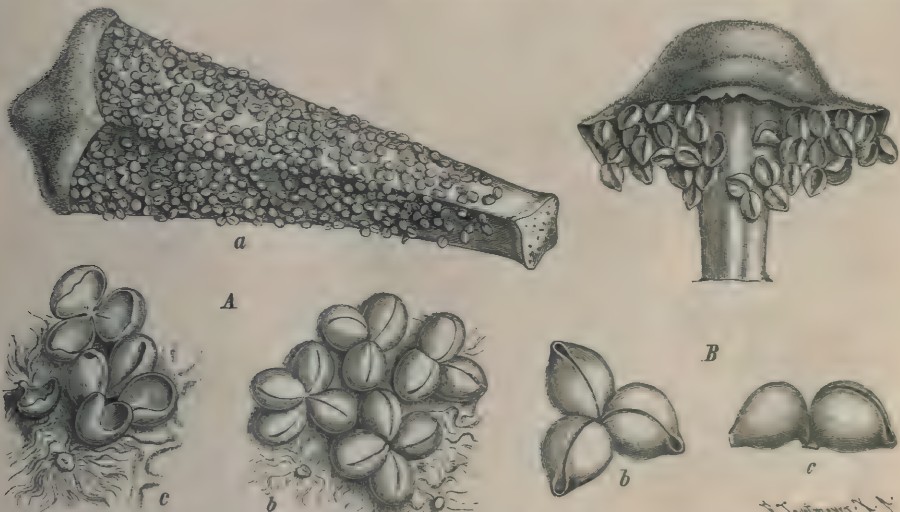


Fig. 5. Staubblätter von Cycadaceen. *A Cycas circinalis*, *a* ganzes Stb. von unten, nach Richard: *b* Gruppe von Pollensäcken (Mikrosporangien), *c* desgl., mit geöffneten Pollensäcken, nach Blume, Rumphia tab. 176c. *B. Zamia integrifolia*, *a* ganzes Stb. von unten, *b* Gruppe von Pollensäcken von oben, *c* eine solche von der Seite. Nach Richard.

*) Weitere Beispiele s. bei A. Braun, Die Gymnosp. d. Cycad. p. 338 ff.

Schuppen, sind am Gipfel mehr weniger verdickt und durch den gegenseitigen Druck kantig, dabei bald abgestutzt, bald in eine kürzere oder längere Spitze, bei *Ceratozamia* in zwei quergestellte Hörner vorgezogen. Bei abgestutztem Scheitel erscheint die Zapfenoberfläche pinienfruchtartig gefeldert; zugespitzte Stb. decken einander dachig. Die freie Außenfläche ist oft filzig-behaart. Die Pollensäckchen erscheinen nur an der Unterseite im gedeckten Teile; sie überziehen dieselbe bald in zusammenhängender Schicht (*A*), bald sind sie durch einen nackten Mittelstreif in zwei Felder geschieden (*B*), selbst ganz bis zu den Rändern hingedrängt (z. B. *Zamia Skinneri*). Ihre Zahl kann von etwa 1000 (*Macrozamia Denisonii* u. a.) bis zu 2—3 auf jeder Seite herabgehen, was zuweilen bei *Zamia Skinneri* vorkommt; gewöhnlich ist sie unbestimmt groß. Dabei stehen die Pollensäckchen wieder in kleinen Gruppen, zu 3—6 bei *Cycas* und *Stangeria*, zu 2—3 bei *Zamia*, um minutiöse Protuberanzen herum und öffnen sich mit radial zu diesen Centren gerichteten Rissen. Sie sind von rundlicher Form, nur mit der Basis am Stb. befestigt und haben eine ziemlich feste, härtliche Wandung.

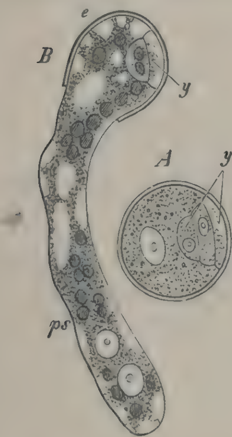


Fig. 6. Pollen von *Ceratozamia longifolia* (nach Juranyi [Sachs]). — *A* Pollenkorn vor der Keimung mit dem dreizelligen Körper *y* — *B* keimendes Pollenkorn; *e* die Exine, *ps* Pollenschlauch aus der Intine entstanden; *y* innerer Zellkörper.

Es liegt auf der Hand und ist schon längst und oft demonstriert worden, dass die Staubb. der C. durchaus den fertilen Wedeln der Farne entsprechen, dass die kleinen Gruppen der Pollensäckchen Sori und die Pollensäckchen selbst Sporangien (Mikrosporangien) darstellen. Auf letzteres weist, neben den bereits angegebenen Merkmalen auch die Gruppe verdickter Zellen (der »Annulus«) hin, welchen Warming am vordern Ende der Dehiscenzstelle bei *Ceratozamia mexic.* beobachtet hat (Bidrag til Cycadeerne Naturhistorie, 1879) und die wahrscheinlich auch bei anderen vorkommt. In der Entwickelungsweise (als Emergenzen) stimmen die Pollensäckchen ganz mit den Sporangien der *Marattiaceae* überein.

Die Pollenkörner oder Mikrosporen stellen, soweit sie bekannt sind, rundliche Zellen dar mit glatter Exine. Ihre Entwickelungsgeschichte ist von Juranyi und Treub untersucht worden, soll aber hier nicht erörtert werden. Schon vor völliger Reife bildet das Korn in seinem Innern einen von der Wand nach innen vorspringenden Complex aus 1 oder 3 kleinen und stationären Zellen (das sogen. Prothallium); der verbleibende Rest der Hauptzelle, durch deren wiederholte Teilung jene kleinen Zellen hervorgebracht wurden, entwickelt sich nachher zum Pollenschlauch, indem er die dem »Prothallium« gegenüberliegende Partie der Exine, welche verdünnt und an trocknen Körnern eingezogen ist, durchsprengt und sich schlauchartig verlängert.

c. Die Fruchtblätter gleichen gewöhnlich den zu-



Fig. 7. Die wichtigsten Fruchtblattformen der C.: *A Cycas revoluta*. *B C. circinalis*. *C C. Normanbyana*. *D Dioon edule*. *E Encephalartos Preissii*. *F Zamia integrifolia*. *G Ceratozamia mexicana*. *F* und *G* in Naturgröße, die übrigen in verschied. Maßstabe verkleinert, *A* nach Sachs, Lehrbuch, *C* nach F. v. Müller, Fragm. Phyt. Austr. VII., *E* nach Miquel in Linnaea, *F* nach Richard, Conif. et Cycad. Tafel B, *D* und *G* nach d. Natur.

gehörigen Stb., nur dass sie, wie schon oben bemerkt, meist größer und im untern Teil mehr stielartig zusammengezogen sind. In der Gattung *Cycas* jedoch haben sie noch viel von den Laubb. an sich, aus deren Metamorphose sie entstanden sind. Am deutlichsten ist dies bei *Cycas revoluta* (*A*); im oberen Teile sehen wir noch wenig veränderte Fiederlappen, im unteren Teile sind an deren Stelle Sa. (Ovula) getreten. Andere Arten, wie *Cycas circinalis* u. a. (*B*) zeigen statt der Fiedern bloß noch Zähne, ein Übergang zu den ganzrandigen Endteilen der Frb. von *Dioon*, *Macrozamia* u. a. (*D—G*). Bei dieser geringen Metamorphose wird es verständlich, dass die weibliche Blüte in der Gattung *Cycas* noch zu durchwachsen vermag; es ist hier ähnlich wie bei *Blechnum*, *Struthiopteris* und andern Farnen, wo an der nämlichen Achse fort und fort sterile und fertile Wedel miteinander abwechseln.

Die meisten Cycadeen-Gattungen haben nur 2 Sa. an den Frb., eine rechts, eine links unter dem verdickten Endteile eingefügt, mit der Spitze der Zapfenachse zugewendet und somit zwischen den Frb. versteckt (*D—G*). Eine Ausnahme macht wieder *Cycas*, wo wir die Sa. in Einschnitten am Stiele des Frb. und zwar beiderseits meist 3, auch wohl 4—5 oder nur 2 und dabei horizontal oder aufrecht abstehend finden (*A*, *B*); doch bietet die australische *Cycas Normanbyana* mit nur 2eiigen Frb. (*C*) einen Übergang zum Verhalten der übrigen Gattungen.

In den Frb. der C. haben wir einesteils eine Brücke zu den Laubblättern, anderenteils das Urbild angiospermischer Carpelle*); denn ein *Cycas*-Frb., geschlossen gedacht, liefert ein Ovar mit nahtständigen Sa. Mit den Stb. verglichen, zeigen sie die Abweichung, dass sie ihre Sporangien (die Sa.) nicht wie dort an der Unterseite, sondern an den Flanken tragen: ein Übergang zu den Coniferen, wo dieselben ganz auf die Oberseite der Frb. gerückt werden.

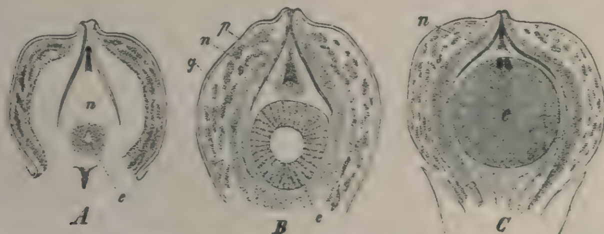


Fig. 8. *Cycas circinalis* L. *A* Junge Samenanlage, in welcher die Entwickelung des Embryosackes beginnt (Vergr. 3). — *B* Ältere Sa. mit bedeutend entwickeltem Embryosacke, der sich in seinem peripherischen Teile bereits mit Nährgewebe füllt (Vergr. 3). — *C* Noch ältere Sa. mit völlig ausgebildetem Nährgewebe und Archegonien (die beiden dunkleren Körper im Scheitel des Embryosackes — nat. Gr.). — Alle Figuren im Längsschnitte, nach Warming. *n* Nucellus, *e* Embryosack, *p* Pollenkammer, *g* Gummigänge. (Nach Luerssen, Handbuch II. Fig. 16.)

Die Sa. sind bei allen C. sitzend, geradläufig (atrop oder orthotrop), mit nur 1 Integument, das oberwärts vom Eikern frei und an der Mikropyle oft zu einem kurzen Schnäbelchen vorgezogen ist. Sie sind von relativ beträchtlichen Dimensionen (5 mm und darüber). Bei *Cycas* zeigen sie, namentlich deutlich bei der Reife, 2 oder 3 Längskanten; an der Mikropyle finden sich zuweilen noch einige unregelmäßige Läppchen, aus denen man auf eine Zusammensetzung aus mehreren Blättern hat schließen wollen, während sie in Wahrheit nur secundäre Effigurationen einer ursprünglich einfachen Hülle darstellen. Der Eikern bildet an seinem Scheitel durch Auflösung des Gewebes eine circumscripte Grube, in welche zum Zwecke der Bestäubung der Pollen deponiert werden muss und die daher »Pollenkammer« heißt; im Innern differenziert sich eine große Zelle, der Embryosack, welcher sich schon vor der Befruchtung mit einem Gewebe, dem Nährgewebe anfüllt und am Scheitel desselben eine Anzahl (meist 3—6) sogenannter Corpuscula entwickelt, aus deren einem dann der Embryo seinen Ursprung nimmt.

---

*) Baillon, Bulletin de la Soc. Linnéenne de Paris, Aug. 1885, will allerdings durch die Entwickelungsgeschichte gefunden haben, dass das Fruchtblatt aus einem Deckblatt und dessen abgeflachtem Achselspross zusammengesetzt, also gar kein Frb. sei; doch ist dies einstweilen sehr zu bezweifeln.

Mit den Gefäßkryptogamen verglichen, erweist sich der Eikern der Cycadeen als Makrosporangium, das Integument als Indusium, die ganze Sa. also als ein »monangischer Sorus«, ähnlich wie er bei *Azolla* vorliegt. Der Embryosack entspricht der Makrospore, das Nährgewebe stellt das Prothallium dar, die Corpuscula sind Archegonien. In dem allem zeigt sich eine nähere Verwandtschaft der Cycadeen mit den Gefäßkryptogamen, als mit den Angiospermen; es besteht ersteren gegenüber nur die — sehr unwesentliche — Differenz, dass dort die Makrosporen sich von der Mutterpflanze trennen und dann erst das Prothallium mit den Archegonien entwickeln, während dies bei den Cycadeen noch in Verbindung mit der Mutterpflanze geschieht.

Die Sa. besitzen ein doppeltes Gefäßbündelsystem, das namentlich bei der Reife deutlich wird: das eine verläuft außerhalb der später zum Steinkern werdenden Gewebeschicht und besteht aus 2 oder mehreren, regelmäßig im Umkreis verteilten Bündeln, die bis gegen die Mikropyle reichen; das andere durchsetzt die Basis des Steinkerns und geht, den Nucellus umfassend und sich mehr oder weniger verzweigend, bis zur Exsertionsstelle des Integuments.

Die Entstehung der Sa. geschieht, wie bei den *Ophioglossaceae*, nach Art von Emergenzen; das Integument erscheint in Form eines gleichförmigen oder mehr weniger gelappten Ringwalls. Im Grunde des Nucellus differenziert sich schon frühzeitig ein besonderer Zellcomplex (sporenbildendes Gewebe), in welchem eine einzelne Zelle unter Verdrängung der andern und noch eines Teils des Nucellargewebes zum Embryosack (= Makrospore) heranwächst. Nach Sporenart spaltet sich dessen Membran in zwei Schichten, von denen sich die äußere (die Exine) cuticularisiert. Hiernach tritt, von der Peripherie nach dem Centrum fortschreitend, das Nährgewebe (Prothallium) auf; an der Wandung des Embryosackes bildet dasselbe eine kleinzellige Grenzschicht. Die Archegonien, in der Zahl variabel von 2—10, meist 3—6, werden aus Oberflächenzellen des Prothalliums, die durch Gewebe von einander gesondert bleiben, derart hergestellt, dass sich zuerst in jenen Zellen eine Querwand bildet, durch welche nach oben hin der Hals abgegeben wird, der sich alsdann noch durch eine Längswand in zwei nebeneinander liegende und meist lappenartig nach außen vorspringende Zellen zerlegt. Die untere Zelle des Archegons, die »Centralzelle«, hat einen großen, dem Hals benachbarten Kern, den man vordem zuweilen für eine, in Wirklichkeit hier nicht existierende, Kanalzelle gehalten hat. — Während dem allem hat sich dann auch die Pollenkammer gebildet und die Sa. ist jetzt empfängnisfähig.

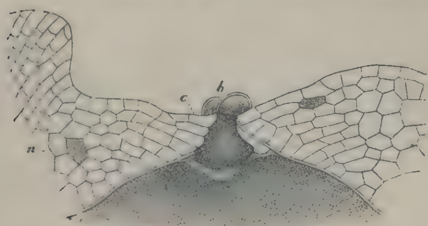


Fig. 9. *Ceratozamia robusta* Miq. Oberer Teil eines Archegoniums mit dem benachbarten Nährgewebe, nach Warming (Vergr. 50). *e* Ei, *c* Kanalzelle, *h* Halszellen, *n* gerbstoffhaltige Zellen. (Nach Luerssen, Handbuch II, Fig. 28.)

Es fragt sich nun, wie kommt der Pollen durch die Mikropyle hindurch — denn ein anderer Zugang existiert nicht — in die Pollenkammer hinein? Nach den wenigen Beobachtungen, welche darüber vorliegen, geht es folgendermaßen zu*). Zur geeigneten Zeit rücken durch Streckung der Zapfenachse die Sexualblätter beider Geschlechter soweit auseinander**), dass der durch den Wind leicht transportable Pollen von den männlichen zu den weiblichen Zapfen hin und zwischen die Frb. hineingeweht werden kann. An den Mündungen der Sa. befindet sich dann ein wahrscheinlich vom Nucellus ausgeschiedener Flüssigkeitstropfen; in diesem bleibt der anfliegende Pollen haften und wird dann infolge Verdunstung des Tropfens durch die Mikropyle hindurch in die Pollenkammer hereingesogen. Bläst man zur Zeit, wo die Schuppen der weiblichen Zapfen klaffen, Pollen etwa vermittelst eines Röhrchens zwischen dieselben hinein, so kann man künstliche Bestäubung bewirken; jener Zeitpunkt geht übrigens rasch vorbei, mitunter schon nach einem Tag, dann schließen sich die Schuppen dauernd wieder zusammen, der männliche Zapfen schließt sich hiergegen nicht wieder und der Pollen behält seine Kraft, auch abgesammelt, noch Monate, vielleicht Jahre lang. — In der freien Natur sind die Verhältnisse für Windbestäubung eigentlich nicht günstig, denn die Individuen leben bei den meisten Arten zu vereinzelt; doch weiß man bei vielen ja auch noch nicht, wie häufig sie keimfähige S. zustandebringen.

Von den Entwickelungsvorgängen nach der Bestäubung soll weiter unten die Rede sein.

Frucht und Samen. Die Frucht wird von dem, nicht eben viel vergrößerten weiblichen Zapfen dargestellt, der schließlich auseinanderfällt, oder, wie bei *Cycas*, nur die Carpelle, die sich hier im Verlaufe des Reifens zurück- und auseinanderbiegen, abwirft, während die Achse zum neuen Laubtrieb weiterwächst. — Bedeutender verändern sich die Sa. Sie wachsen zunächst beträchtlich heran (bei *Cycas Thouarsii* z. B. bis zur Größe eines Gänseeies, in den übrigen Gattungen jedoch wohl nirgends über 3 cm) und

*) Vergl. hierzu Strasburger, Conif. u. Gnetac. p. 272.

**) Bei der weibl. *Cycas* erfolgt, wie es scheint, keine eigentliche Streckung der Blütenachse, sondern nur ein rosettenartiges Auflockern der vorher kopfig zusammengeschlossenen Frb.

bilden sodann in ihrer Testa 2 differente Schichten aus: eine äußere, fleischig und saftig, und eine innere, bei *Cycas* unten bedeutend verdickt, von holziger Beschaffenheit. Dadurch wird also der S. steinfruchtartig; seine Farbe verwandelt sich dabei gewöhnlich in ein schönes Rot. Im Innern des Steinkerns, umgeben von einer zarten, die inneren Gefäßbündel führenden Endopleura, liegt das Nährgewebe, das den Nucellus bis auf eine dünne Haut, welche calottenartig seinen Scheitel deckt, verdrängt hat; am Gipfel zeigt es eine Vertiefung, in welcher man die Archegonien sieht, im übrigen ist es glatt und von fleischig-mehliger Beschaffenheit (vergl. Fig. 10 nebst Erklärung).

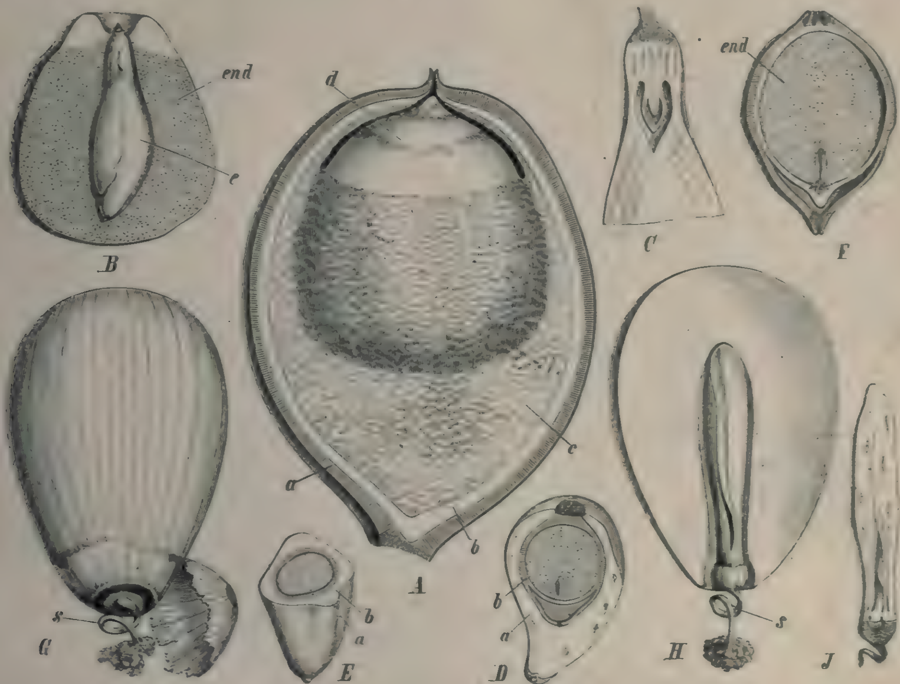


Fig. 10 (nach Richard). Samen und Embryo von Cycadeen. *A—C Cycas circinalis. A* Same, nach Ablösung der einen Hälfte des Integuments, *a* äußere fleischige Schicht, *b* innere harte Schicht, *c* der innere, stark verdickte, nach oben verdünnte Teil derselben, *d* der calottenförmige Scheitel des Nucellus; *B* Makrospore im Längsschnitt; *end.* das Nährgewebe, *e* der Embryo; *C* Längsschnitt durch den basalen Teil des Embryo, die Plumula zeigend. *D—G Zamia integrifolia. D* Ganzer Same im Längsschnitt, nat. Gr., *a* fleischige Schicht, *b* innere harte Schicht des Integuments; *E* derselbe Same im Querschnitt; *F* Längsschnitt durch die harte Innenschicht und das Nährgewebe mit einer abortierten Keimanlage; *G* reifer S. nach Loslösung des calottenförmigen Nucellus-Scheitels. *H* Nährgewebe mit dem E. im Längsschnitt; *I* E. im Längsschnitt.

In der Achse des Nährgewebes liegt der Embryo. Er ist gerade; sein nach oben gerichtetes, dickes, rundes Wurzelende (oder Hypokotyl) ist an einem kürzeren oder längeren, knäuelig aufgewickelten Faden, dem Embryoträger, befestigt, der in einem der Archegonien seinen Anfang hat. Ähnliche Fäden sieht man wohl auch aus den anderen Archegonien oder einzelnen derselben herauskommen, nur haben sie keinen E. und erweisen sich auch, wenn man sie aufrollt, meist kürzer als der erstere. Der E. geht am entgegengesetzten Ende in den Kotyledonarkörper über, der im allgemeinen schlank keulenförmige Gestalt hat und bald aus 2 Kotyledonen besteht, die in ihrem oberen Teil verwachsen und dabei oft von ungleicher Länge sind (*Cycas, Zamia*), während bei *Ceratozamia* und zuweilen auch bei andern nur ein einziger Kotyledo vorliegt*. Bei *Macro-*

*) Für *Macrozamia spiralis* giebt Van Tieghem bald 1, bald 2 oder auch 3 Kotyledonen an.

zamia (*Zamia*) *spiralis* zeigt derselbe nach Schacht bereits eine mit mindestens 7 Fiederläppchen auf beiden Seiten versehene Spreite; sonst sind die Keimb., soweit bekannt, immer ungeteilt. In dem Spalt, den sie an der Basis zwischen sich lassen — bei nur einem Kotyledon ist derselbe bloß auf einer Seite, der Vorderseite des Keimb. wahrnehmbar — liegt die wohlentwickelte, bereits mehrere Blattanlagen enthaltende Plumula.



Fig. 11. Entwickelung des Embryo bei *Cycas circinalis* (nach Treub, Annales du Jardin Bot. de Buitenzorg IV). *A* Scheitel einer Samenanlage, mehrere Archegonien zeigend, in nat. Gr.; *B* Längsschnitt durch einen Teil einer Samenanlage, wobei ein Archegonium getroffen ist; *C* Längsschnitt durch den oberen Teil eines herangewachsenen und befruchteten Archegoniums, bei *d* die Halszellen; *D* Proembryonale Zellkerne, der Wandung der Eizelle anliegend; *E* junger Proembryo. *F* junge Keimanlage, *s* sackförmiger Teil derselben, *susp.* der Suspensor, *e* der eigentliche Embryo; *G* Längsschnitt durch den Scheitel eines Samens, in nat. Gr., in der Mitte ein Embryosack mit 2 Keimanlagen; *H* Suspensor mit seinem Embryo; *J* weiter vorgeschrittener Embryo an seinem Suspensor, nat. Gr.; *K* herangewachsener Embryo.

Über die Entstehungsweise des E. liegen erst wenige Beobachtungen vor. Der Antritt der Pollenschläuche an die Archegonien und die Art und Weise der Befruchtung dieser letzteren wurde überhaupt noch nicht gesehen. Bei *Cycas circinalis* bilden sich nach Treub (Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg, Vol. IV, Heft I; cf. Fig. 11) zunächst in der »Centralzelle« zahlreiche kleine Zellen, welche eine peripherische, unterwärts dickere und dabei von einer besonderen gemeinsamen Membran umkleidete Schicht herstellen. Dieselbe verdickt sich durch neue Zellschichten nach innen hin, lässt aber immer noch eine centrale Höhlung übrig. Durch Streckung des unteren Endes durchstößt dieser Körper, der einen Proembryo darstellt, sodann die Wand des Archegons, dringt in das Nährgewebe vor und erzeugt nun hier durch einfaches Scheitelwachstum den Suspensor und den eigentlichen E. Etwas abweichend verhält es sich nach Warming (und eigenen Beobachtungen des Verf.) bei *Ceratozamia*. Der Proembryo erfüllt hier nicht die ganze Centralzelle, sondern ist nur als ein kleinzelliger Körper im Grunde derselben zu sehen; er verlängert sich dann aber ebenfalls zum Suspensor, an dessen Ende der Keimling sich bildet. In beiden Fällen geht also aus einem Archegonium nur 1 E. hervor; da nun der S. mehrere Archegonien enthält, so könnten sich in dem nämlichen S. auch mehrere Embryonen finden, aber es bildet sich von den verschiedenen Anlagen regelmäßig nur eine aus.

Wenn die S. vom Baume fallen, ist oft (bei *Ceratozamia* stets) der Keimling noch gar nicht oder nur in den ersten Anfängen vorhanden; er bildet sich dann durch eine Art Nachreife, allerdings, wie es scheint, nur bei Aussaat der S. Davon zu unterscheiden ist der Fall, wo die S., obwohl äußerlich vollkommen ausgebildet und auch mit perfektem Nährgewebe, der Embryoanlagen überhaupt entbehren, wie es ebenfalls bei *Ceratozamia*, bei *Cycas* u. a. vorkommt.

Solche S., die wahrscheinlich unbefruchtet geblieben sind, entwickeln dann auch nachträglich keinen Keimling, doch kann das Nährgewebe, wie Warming und auch der Verf. beobachtet haben, nach Prothallien-Art aus dem S. heraustreten und am Lichte ergrünen.

Bei der Keimung vollkommener S. (Fig. 12) tritt zunächst unter Aufsprengen der Testa (resp. des dann gewöhnlich allein noch vorhandenen Steinkerns), das Wurzelende des E. heraus und entwickelt die Hauptwurzel. Die Basalteile der Kotyledonen mit der Plumula folgen nach, der Hauptkörper der ersteren aber bleibt im Nährgewebe stecken, um dasselbe auszusaugen. Aus der Kotyledonarspalte wächst nun die Plumula empor und wird zum Hauptstamm. Die ersten B. desselben sind gewöhnlich Niederb., doch kann es auch gleich mit einem Laubb. angehen, es herrscht darin keine sonderliche Konstanz. Bereits das erste Laubb. ist gefiedert, wenn auch zuweilen nur mit einem einzigen Fiederpaar (*Ceratozamia mexic.*). Bei Anwesenheit zweier Kotyledonen sind die zwei ersten B. der Plumula mit diesen gekreuzt, beim einzelnen Kotyledo von *Ceratozamia* steht denselben das erste B. gegenüber, in beiden Fällen folgt sodann Spiralstellung.

Geographische Verbreitung. Die Cycadeen, deren Zahl sich auf etwa 75 Arten in 9 Gattungen beläuft, gehören ausschließlich den tropischen und subtropischen Regionen an. Sie finden sich sowohl in der alten als der neuen Welt, doch in beiden sowohl nach Arten als Gattungen verschieden. In Amerika reichen sie vom nördlichen Mexico und Florida (ca. 30⁰ NB), bis nach Peru, Bolivien und dem nördlichen Brasilien (ca. 12⁰ SB); in der alten Welt finden sie sich im tropischen und südlichen Afrika, auf den Komoren, Madagaskar, in Ostindien mit Ceylon und dem ostindischen Archipel, von wo aus sie sich nordwärts über China und Cochinchina bis in das südliche Japan, süd- und ostwärts über Australien und bis zu den Viti-Inseln erstrecken.

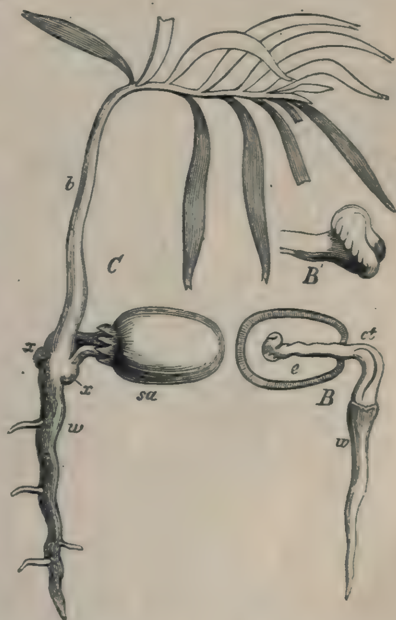


Fig. 12. Keimung von *Zamia spiralis* nach Schacht (verkleinert). *B* Beginnende Keimung, *ct* die Cotyledonen, oberhalb ihrer verlängerten Basis verwachsen, einer von beiden an der Spitze mit Andeutung einer gefiederten Lamina (*B*). *C* Keimpflanze, 6 Monate alt; *w* Hauptwurzel, *B* das erste gefiederte Blatt, *x x* die Anlagen der später aufwärts wachsenden Seitenwurzeln. (Nach Sachs.)

In der Zahl der Arten hält Amerika der alten Welt im Ungefähren die Wage, während die Zahl der amerikanischen Gattungen mit 4 nur um 1 hinter den sich auf 5 belaufenden altweltlichen Genera zurückbleibt. Amerikanische Typen sind *Zamia*, *Ceratozamia*, *Dioon* und *Microcycas*; der alten Welt sind *Cycas*, *Encephalartos*, *Stangeria*, *Macrozamia* und *Bowenia* eigen. Letztere zwei Gattungen sind auf Australien, *Encephalartos* und *Stangeria* auf das kontinentale Afrika beschränkt, *Cycas* gehört Ostindien, Australien und den Inseln des indischen und stillen Ozeans an.

Am reichsten treten die Cyc. in Central-Amerika und Mexiko einerseits und in Australien andererseits auf. Doch sind es, mit wenigen Ausnahmen, überall seltene Gewächse, die einzelnen Arten mit engem Vegetationsgebiet, die Individuen nicht eben zahlreich. Sie spielen daher in dem Landschaftsbilde ihrer bezüglichen Gegenden keine besonders hervorragende Rolle; doch fallen die größeren Formen, wo sie vorkommen, immerhin durch ihren eigenartigen, halb palmen-, halb baumfarnähnlichen Habitus auf. Einzelne Arten sind auch wegen ihres geselligen Vorkommens von größerer physiognomischer Bedeutung; so soll z. B. *Macrozamia spiralis* in Südost-Australien ausgedehnte Strecken in dichtem Bestande überziehen.

Durch Kultur sind nur einige *Cycas*-Arten, namentlich *C. revoluta*, über ihre ursprünglichen Wohngebiete hinaus verbreitet worden. So findet sich die genannte Art, die ursprünglich in Japan einheimisch ist, heute in vielen Gegenden der alten und neuen Welt angepflanzt und verwildert; sie ist auch nach Europa, z. B. nach Nizza, als Zierbaum eingeführt worden.

Treten die Cycadeen in der Vegetation der Jetztwelt ziemlich in den Hintergrund, so müssen sie in den vorweltlichen Epochen eine viel bedeutendere Rolle gespielt haben. W. Ph. Schimper (Traité de Paléontologie végétale) zählt nicht weniger als 278 Arten und 34 Gattungen fossiler C. auf, und wenn auch manche derselben eingezogen oder zu anderen Familien gebracht werden mögen, resp. dies bereits sind, so bleibt doch immerhin, namentlich bei Berücksichtigung der für fossile Pflanzengruppen in Anschlag zu bringenden Schätzungsmomente, ein ganz bedeutendes Übergewicht für die vorweltliche Cycadeenflora. Sie erscheint mit Sicherheit zuerst in der oberen Steinkohlenformation mit der Gattung *Pterophyllum*; dieselbe erreicht ihr Maximum gegen Ende der Trias- und zu Anfang der Jura-Periode. Von der nächst-älteren Gattung *Zamites* sind im Trias nur seltene Spuren erhalten geblieben, während sie zu Beginn der Jura-Zeit häufiger und formenreicher werden. *Cycas*artige Formen scheinen schon im Anfang der Lias-Formation existiert zu haben, von welcher aus sie sich verfolgen lassen bis zur mittleren Kreide, um dort wenigstens für Europa zu erlöschen, während die *Zamieae* sich hier bis in den Mittel-Tertiär erhalten haben. Im übrigen stellen die fossilen C. eigenartige Typen dar, die sich nur zum kleinsten Teile direkt mit den jetzt lebenden in Verbindung setzen lassen; auch waren sie meist bedeutend kleiner als heutzutage. (Nach W. Ph. Schimper, Traité de Paléontologie végétale, Bd. II, p. 123 f.)

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die C. stehen zwar mit den Coniferen auf gleicher Organisationsstufe und werden daher samt diesen und den nur wenig höher entwickelten Gnetaceen mit Recht in eine und die nämliche Klasse, Gymnospermae, gestellt, allein ihre phylogenetische Verwandtschaft ist nicht bei diesen Familien, sondern unter den Kryptogamen zu suchen. Dort zeigen sie die meisten Beziehungen mit den *Filicinae*, während die *Coniferae* sich am ehesten von den *Lycopodinae* herleiten lassen, so dass beide Familien als gleichlaufende Zweige verschiedener Stämme erscheinen.

Denkt man sich einen Farn mit metamorphosierten Sporenb., dessen Sporen sich nach Art der *Rhizocarpeae* differenziert und diöcisch verteilt hätten, und dessen Makrosporen dabei erst nach erfolgter Befruchtung (und eingeschlossen in ihre Umhüllungen) sich von der Pflanze trennten, so haben wir eine im wesentlichen cycadeenartige Organisation. Die Verbindung der C. mit den Farnen ist daher nicht schwierig, zeigt aber doch einige Lücken, welche nur teilweise durch die *Rhizocarpeae* ausgefüllt und durch anderweitige Abweichungen bei diesen wieder hergestellt werden, derart, dass diese Gruppe nicht als direkte Brücke zwischen den beiden Familien betrachtet werden kann. Die verbindenden Formen müssen daher zu Grunde gegangen sein.

Eine Fortsetzung der Cycadeen zu den Angiospermen hinüber existiert nicht. Auch für die Coniferen und Gnetaceen ist eine solche nicht nachweisbar und es muss angenommen werden, dass die Gymnospermen eine nicht weiter fortgesetzte Auszweigungsrichtung der Gefäßkryptogamen darstellen, während die Angiospermen einem anderen Zweige angehören.

Einteilung der Familie.

A. Fruchtb. mit 8—4, seltener 2 Sa., welche horizontal oder aufrecht abstehen. Stamm die weibl. Bl. durchwachsend. Blattfiedern nur mit 1 Mittelnerven **I. Cycadeae. 1. Cycas.**

B. Fruchtb. stets mit 2 umgewendeten Sa. Stamm die weibliche Bl. nicht durchwachsend . . . . **II. Zamieae.**

a. Fiedern fiedernervig . . . . **a. Stangerieae. 2. Stangeria.**

b. „ längsnervig . . . . **b. Euzamieae.**

α. Blätter doppelt gefiedert . . . . **3. Bowenia.**

β. „ einfach gefiedert.

A. Sa. auf polsterfg. Vorsprüngen der Fruchtb. . . . . **4. Dioon.**

B. „ einfach sitzend.

1. Zapfenschuppen schildfg. Afrikanische Arten . . . . . **5. Encephalartos.**
2. „ zugespitzt. Australische Arten . . . . . . **6. Macrozamia.**
3. „ schildfg. Amerikanische Arten . . . . **7. Zamia.**
4. „ zweihörnig . . . . **8. Ceratozamia.**
5. „ bei ♂ flach, bei ♀ schildfg. . . . . **9. Microcycas.**

Die Umgrenzung der beiden Haupttribus stimmt mit der letzten Bearbeitung der Familie in Bentham und Hooker's Genera plantarum III. 443 ff. überein; statt dreier Untergruppen bei den Zamieae (welche bei Bentham-Hooker *Encephalarteae* heißen) nehmen wir jedoch nur zwei an, da sich auf die Anordnung der Zapfenschuppen, ob spiralig oder in 2umläufigen Quirlen, wodurch jene Autoren ihre *Euencephalarteae* und *Zamieae* unterscheiden, nicht so viel Gewicht legen lässt, denn bei *Encephalartos* kommt beides vor. Auch das von Alph. de Candolle (Prodr. XVI. 2) zur Unterscheidung verwendete Merkmal artikulierter od. nicht artikulierter Fiedern ist von wenig Belang, da sowohl bei *Encephalartos* als bei *Zamia* beides nebeneinander vorkommt und auch zweifelhafte Fälle vorhanden sind. Betreffend die drei Gattungen *Encephalartos*, *Zamia* und *Macrozamia*, so ist überhaupt deren Unterscheidung misslich und lediglich nur auf die Verschiedenheit der Heimatländer basiert; es wäre daher gegen die Ansicht Ferd. von Müller's, nach welcher dieselben zu vereinigen wären, eigentlich nichts einzuwenden.

1. **Cycas** L. Bäume mit säulenfg., von den Resten der Nieder- und Laubb. dauernd bepanzertem Stamme. B. einfach gefiedert, nicht selten mit Endblättchen, Fiedern nur mit Mittelnerven, in der Jugend eingerollt. Zapfen groß, eifg., terminal, wenigstens die ♀, welche zuletzt von der Stammachse durchwachsen werden. Staub- und Fruchtb. spiralig, letztere mit verlängertem, gezähntem oder fiederspaltigem Endteil, der Stiel beiderseits mit je 4—2, seltener nur 1 Sa., Sa. horizontal oder aufrecht abstehend.

Arten etwa 16, die Hälfte im trop. Asien, 5 in Australien und Polynesien, die übrigen zerstreut. — *Cycas revoluta* L. (südl. Japan), die bekannteste Art, benannt nach den zurückgerollten Fiederrändern, die braunfilzigen Frb., mit tief fiederspaltiger Spreite. Das Mark liefert einen groben Sago, wie noch andere Cycadeen, weshalb sie bekanntlich als Sagopalmen bezeichnet werden. Der Sago kommt jedoch von keiner Art in den europ. Handel. Wichtiger ist *Cycas revoluta* als Dekorationspflanze und wurde als solche auch in andere Länder eingeführt; ihre Wedel werden außerdem zu Sargdekorationen u. dergl. verwendet und bilden einen wichtigen Artikel der europ. Handelsgärtnerei. — *C. circinalis* L. (Ostindien), findet ähnliche Verwendung wie die vorige, nur weniger ausgedehnt; die jungen B. und auch andere Teile werden im Heimatlande verschiedentlich benutzt, die Samenkörner sollen giftig sein. Fiedern breiter als bei *C. revoluta*, flach und weniger dunkelgrün; Spreite der Frb. lanzettlich und nur mit zahnfg. Einschnitten. — *C. Rumphii* Miq. (Molukken) und *C. Thouarsii* R. Br. (Madagaskar, Komoren), nur wenig von *C. circinalis* verschieden. — *C. media* R. Br. (Australien) erreicht bis 23 m Höhe; *C. Normanbyana* F. Müll. (Australien) hat nur 2eiige Frb.; *C. Seemanni* A. Br. (Viti-Inseln), die östlichste von allen.



Fig. 13. *Bowenia spectabilis*, nach Bot. Mag. Taf. 6008; weibl. Pflanze, rechts bedeutend verkleinert, links der Zapfen in halber Größe; *a* Fruchtblatt, *b* männliche Blüte, noch jung, verkleinert, *c* Staubblatt von unten, *d* von oben, *e* von der Seite.

2. **Stangeria** Th. Moore. Mit kurzem, rasch geglättetem Stamm. B. mit 2—6 Paaren von seitlichen und oft noch mit einem terminalen Blättchen, Fiedern mit starker Mittelrippe u. zahlreichen feinen Seitennerven, dadurch von allen übrigen Cycadeen sofort zu unterscheiden und sich den Farnen nähernd, unter welchen sie auch vordem (als *Lomaria coriacea* und *L. leiopus* Kunze) beschrieben wurde. Zapfen cylindrisch, gestielt, mit dachig einander deckenden, in 2umläufigen Cyklen angeordneten Schuppen.

1 Art (nach Regel 2) in Port Natal: *Stangeria paradoxa* Th. Moore.

3. **Bowenia** Hook. f. (Fig. 13). Stamm kurz, knollig, rasch geglättet. B. doppelt gefiedert, primäre Segmente in 2—3 Paaren, secundäre beiderseits 3 und mehr, meist alternierend, mit Endblättchen. ♂ Zapfen wallnuss- bis hühnereigroß, ♀ faustgroß; Schuppen schildfg., mit flachem Scheitel.

1 Art, *B. spectabilis* Hook. f. (mit einer Varietät *serrulata*), in Queensland, Australia.

4. **Dioon** Lindl. (*Platyzamia* Zucc.) Stamm zuletzt säulenfg., bis 1 m und darüber, mit den Resten der Nieder- und Laubb. gepanzert. B. paarig gefiedert; Fiedern zahlreich, an der Rachis bis hinter die nächst unteren herablaufend. Zapfen einzeln, ♂ cylindrisch, ♀ eifg.; Schuppen in 2 umlfg. Cyklen, dachig; ♂ kurz-, ♀ lang zugespitzt, außen filzig-zottig (besonders ♀). Sa. auf polsterartigen Vorsprüngen der Fruchtschuppe.

2 Arten in Mexiko. *Dioon edule*, Lindl., bereits seit 1843 bekannt, mit ganzrandigen, in eine dornige Spitze auslaufenden Fiedern, liefert in d. S. ein gutes Stärkemehl, auch sollen die ganzen Fruchtzapfen essbar sein. — *D. spinulosum* Dyer, eine neuere Einführung, mit breiteren, dornig gezähnten Fiedern (Bl. und Fr. hier noch nicht bekannt).

5. **Encephalartos** Lehm. (*Arthrozamia* Reichb.) Stämme zuletzt säulenfg., bis 2 und 3 m hoch, gepanzert. Wedel paarig-gefiedert, Fiedern verschieden. Zapfen meist groß, ♂ oft zu mehreren; Schuppen bald spiralig, bald 2umläufig, am Scheitel abgestutzt oder mit querüberlaufendem, herabgezogenem Kamm, nicht dachig. (Fig. 14 f. S.)

Etwa 12 Arten, sämtlich dem afrikanischen Kontinente, namentlich der östl. Hälfte angehörig. — *E. Altensteinii*, Lehm. (Südafr.), eine der stattlichsten Arten, mit bis über 3 m langen B. — *E. villosus*, Lehm., Fig. 14, *C* (Südafr.), und *E. Hildebrandtii*, A. B. et Bouché, Fig. 14 *A B* (Sansibar), einander sehr ähnlich, nur in den Zapfen verschieden, beide mit dornig-gezähnten B. — *E. caffer* Miq. (Südafr.), mit meist ganzrandigen Blättchen, liefert den Hottentotten im Marke des Stammes ein zum sogen. »Kaffernbrod« verbackenes Nahrungsmittel, wie auch andere Arten der hiernach benannten Gattung (ἐν κεφαλῇ ἄρτος = im Kopfe Brod). — *E. horridus*, Lehm., meist glauk überlaufen, Fiedern an der Unterseite mit 1—3 großen dornigen Zähnen (Fig. 2 *C*), Blütenzapfen sehr groß. — *E. septentrionalis*, Schweinf., im Lande der Niam-Niam, die nördlichste Art.

Fossile Arten. Im Miocän von Kumi auf Euböa findet sich *E. Gorceixianus* Sap., ähnlich jetzt lebenden Arten des Kaffernlandes.

6. **Macrozamia** Miq. (incl. *Lepidozamia* Regel.) Zapfenschuppen in eine kürzere oder längere, nach aufwärts deckende Spitze vorgezogen, sonst im wesentlichen wie *Encephalartos*. Manche Arten, wie *M. spiralis*, haben keine Niederb. und bilden aus den zerfaserten Basalteilen der Laubb. eine zuletzt verschwindende Hülle um den Stamm; bei *M. Denisonii* jedoch ist letzterer mit Niederb. versehen und ganz wie bei einem *Encephalartos* gepanzert.

Arten ca. 14, alle in Australien, bez. in den östl. Distrikten. *M. spiralis*, Miq. (N. S. Wales), mit Stämmen bis zu 2 m Höhe, Rachis der Wedel bei kultivierten Exemplaren oft spiralig gedreht, wächst gesellig. — *M. corallipes*, Hook. (N S. Wales), mit niedrigem knollenfg. Stamme, Fiedern am Grunde korallenrot. — *M. Denisonii* Moore et Müll. (= *Lepidozamia Peroffskyana* Regel, Queensland und N. S. Wales), wohl die schönste Art, Stamm bis 6 m, Wedel bis 3 m erreichend, Zapfen beider Geschlechter sehr groß. — *M. tridentata*, Lehm. (N. S. Wales), die oberen Fiedern mit 2—3 spitzen Zähnen. — *M. heteromera*, Th. Moore (N. S. Wales), mit 1 oder 2mal gegabelten, selten ungeteilten Fiedern (Fig. 2 *G*).

7. **Zamia** L. (incl. *Aulacophyllum* Regel.) Stamm meist niedrig, oft mehrköpfig, zuletzt nackt. Fiedern am Grunde mehr weniger artikuliert, meist gezähnt (namentlich gegen die Spitze); Nerven bei einigen unterseits stark hervortretend (*Aulacophyllum*). Zapfen mit 2umläufigen, schildfg. abgestutzten Schuppen.

Arten ca. 30 im wärmeren Amerika, innerhalb der p. 19 angegebenen Grenzen. — *Z. Wallisii*, A. Br. (Neu-Granada), besitzt die größten Fiedern von allen, 35 cm lang und mehr, mit 9 cm langem Petiolulus und *Aulacophyllum*-Nervatur. — *Z. Skinneri*, Warscew. (Guatemala), ähnlich der vorigen, nur mit kleineren und sitzenden Fiedern. — *Z. muricata*, Willd., (Südamer.), oft mit dornigem Blattstiel, wie auch mehrere andere. — *Z. angustifolia*, Jacq. (Antillen und Florida), die am weitesten nach Norden gehende Art. — *Z. pseudo-parasitica*, Yates, u. *Z. Pöppigiana*, Mart. et Eichl. (Ost-Peru, erstere auch in Panama), leben epiphytisch an Baumstämmen. — *Z. pygmaea*, Vines (Antillen), die kleinste von allen, Blätter nur 10—12 cm, Fiedern höchstens 5 cm lang. — Mehrere Arten liefern ein brauchbares Satzmehl, auch werden von einigen die S. gegessen, die von *Z. muricata* sollen in Venezuela arzneiliche Anwendung finden.

8. **Ceratozamia** Brongn. (*Dipsacozamia* Lehm.). Staub- und Fruchtb. schildfg., mit 2 quergestellten Hörnern, sonst wie *Zamia*, nur Fiedern fast stets ganzrandig und Blattstiel am Grunde mit 2 nebenblattartigen Zähnen, die auch an den Niederb. wahrnehmbar sind.

Arten 6, alle in Mexiko. — *C. mexicana* Brongn., die am längsten bekannte und in den Gewächshäusern verbreitetste Art, mit lineal-lanzettl., sichelfg. Fiedern. — *C. Miqueliana*. H. Wendl., mit breiteren, am Gipfel schief zugespitzten Fiedern, lang-cylindrischen ♂ und kurz-eifg. ♀ Zapfen. — *C. Küsteriana*, Regel, Fiedern wieder lineal-lanzettl., Blätter in der Jugend braunrot.



Fig. 14. *A Encephalartos Hildebrandtii*, blühende weibliche Pflanze. *B* Blüte derselben. *C* Weibl. Blüte von *E. villosus*. *A* um das 10fache, *B* u. *C* um das 5fache verkleinert, nach der Natur.

9. **Microcycas** A. DC. Monotypische Gattung (*M. calocoma* A. DC.) aus Cuba, noch wenig bekannt, von *Zamia* nur durch die p. 20 angegebene, differente Beschaffenheit der Staub- und Fruchtb. verschieden. Wedel 60—90 cm lang, Fiedern linear-lanzettl., ganzrandig.

Fossile Gattungen der Cycadaceae.

(Nach Schimper in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. Bd. S. 216.)

Bearbeitet von **A. Engler.**

Da Stämme, Blätter, Früchte und Samen der fossilen C. nicht im Zusammenhang gefunden werden, so ist fast bei allen fossilen Resten derselben zweifelhaft, mit welchen lebenden C. sie verwandt sind, wenn auch anderseits meistens feststeht, dass sie zu den C. gehören. (Vergl. übrigens oben bei dem Abschnitt über geographische Verbreitung.) Die wichtigeren Gattungen, welche unterschieden wurden, sind folgende:

a. Stämme.

Bucklandia Presl. Erinnert sehr an *Cycas*.

Mehrere Arten im Hastingssandstein der Wealdenformation, 1 Art im Korallenkalk.

Fittonia Carruth. Hohe cylindrische Stämme, mit dickem Mark und dünnem, von zahlreichen dicken Markstrahlen durchzogenem Holzcylinder.

Arten im Wealden und oberen weißen Jura.

Clathropodium Sap. Von mächtigem Schuppenpanzer bedeckte Stämme, mit starkem Markcylinder und einem aus mehreren Ringen bestehenden Holzcylinder, welcher von zahlreichen Markstrahlen durchzogen ist.

Arten im oberen Jura und Wealden, oft in Menge.

Außer diesen sind noch als *Platylepis* Sap., *Cylindropodium* Sap., *Bolbopodium* Sap. Cycadeenstämme des Lias, Korallenkalkes und Oolithes bezeichnet worden.

b. Blätter.

Cycadites Brongn. Fiederblättchen mit der ganzen Basis seitlich der Rachis eingefügt, schmal lineal, einnervig. — Erinnert an die B. von *Cycas revoluta*.

Derartig beschaffene B. finden sich vom Kohlenkalk bis zur oberen Kreide Grönlands.

Podozamites Fr. Braun. Fiederblättchen entfernt, alternierend, mehr oder weniger aufwärts gerichtet, am Grunde verschmälert od. kurz gestielt.

Arten häufig in den rhätischen und älteren jurassischen Schichten; auf der nördlichen Hemisphäre bis Spitzbergen und bis nach Ostsibirien nachgewiesen; sie lebten wahrscheinlich an feuchten Ufern von Süßwasserseen.

Zamites Brongn. B. klein, die Fiederblättchen an der Oberseite der Rachis mit einer Callosität angeheftet und am Grunde etwas zusammengezogen od. abgerundet, beinahe herzförmig, mehr od. weniger lanzettl., mit einfachen und gegabelten Nerven.

Zahlreiche, etwa 30 Arten von der Trias (buntem Sandstein) Europas bis in die untere Kreide Grönlands, besonders häufig im oberen weißen Jura (*Z. Feneonis* Brongn. in England) und in der unteren Kreide (*Z. spesiosus* und *Z. arcticus* Heer in Grönland).

Glossozamites Schimp. B. ziemlich groß, lang lineal-elliptisch, Fiedern jeder Zeile in einer Rinne auf der Vorderseite der Spindel elliptisch od. lineal-zungenfg., am Grunde und an der Spitze abgerundet, mit einfachen od. doppelt gegabelten Nerven.

Wenige Arten in der unteren Kreide der Nordkarpathen und Grönlands.

Otozamites Fr. Braun (*Odontopteris* Sternb., *Otopteris* Lindl.). B. klein und mittelgroß, nach oben und unten allmählich verschmälert, ungleich fiederpaarig; Fiedern an der Vorderseite der Spindel abwechselnd sitzend, dicht gedrängt, am Grunde sich meistens deckend, lanzettl. bis kreisrund, am Grunde plötzlich zusammengezogen, ungleichseitig herzförmig, die vordere Hälfte in ein Öhrchen hervortretend; Nerven von der Basis aus divergierend, alle mehrfach gabelig geteilt.

Zahlreiche Arten vom unteren Rhät bis in den oberen weißen Jura, bis jetzt nur in Mitteleuropa beobachtet.

Ptilophyllum Morr. B. lineal-lanzettl.; Fiedern alternierend auf der Vorderseite der Spindel sitzend, dicht bei einander, schmal-lineal, mit dem unteren Teil der Basis ab-

wärts verlaufend, am vorderen Teil derselben abgerundet, aber ohne freies Öhrchen; Nerven teils einfach, teils zweimal gegabelt.

Einige Arten sehr häufig im unteren Oolith Bengalens.

Ctenophyllum Schimp. Von voriger Gattung verschieden durch gerade, vollkommen lineale, an der Spitze stumpfe und an beiden Basilarecken abgerundete Fiedern.

Arten im oberen Lias und unteren Oolith.

Dioonites Bornem. B. ziemlich groß, Fiedern an der Vorderseite der Spindel mit der ganzen Basis ansitzend, lineal-lanzettl. od. lang-lineal und spitz, mit einfachen, parallelen Nerven.

Einige Arten, vom Rhät bis in die untere Kreide.

Pterophyllum Brongn. B. mehr od. weniger breit lineal, nach oben und unten plötzlich verschmälert, regelmäßig fiederteilig; Fiedern unpaarig, der Spindel seitlich mit der ganzen Breite ansitzend, die unteren abstehend, die oberen schief aufgerichtet, lineal, mit zahlreichen, einfachen Parallelnerven.

Arten von der oberen Steinkohle bis in die Wealdenformation; höchste Entwickel. im Keuper.

Anomozamites Schimp. B. klein, lineal- od. bandförmig, ungeteilt od. unregelmäßig geteilt, mit seitlich ansitzenden, häufig in rechteckige Lappen zerteilten Blattflügeln; Nerven unter rechtem Winkel abgehend, parallel.

Arten im Rhät, im Oolith und Wealden.

Platypterygium Schimp. B. bis 6 dm lang und 1,5 dm breit, mit ungleichgroßen, abgerund. od. stumpf-rhombischen Segmenten, einfachen und gegabelten Parallelnerven.

Arten im Rhät und unteren Jura, namentlich häufig in Bengalen.

Ptilozamites Nath. B. lang und schmal, seltener breit-lineal, nach oben und unten verschmälert; Segmente unregelmäßig rhombisch, unten stumpf dreieckig, nach oben etwas vorgebogen, mit unter rechtem Winkel abgehenden, von Grund aus gegabelten, fast parallel verlaufenden Nerven.

Im Rhät von Schonen *Pt. Heeri* Nath.

Nilssonia Brongn. B. fast bandfg., sehr unregelmäßig segmentiert; Segmente quadratisch od. rhombisch, abgerundet od. nur mit dem oberen Winkel vortretend, mehr od. weniger tief gefaltet und gestreift, mit je einem Nerven zwischen je 2 Streifen.

N. polymorpha Schenk und andere sehr häufig und charakteristisch im Rhät von Franken und Schonen; außerdem 1 Art im unteren Oolith.

Sphenozamites Brongn. B. ziemlich groß, Fiedern abwechselnd seitlich ansitzend, kurz gestielt, breit od. rhombisch-eifg., am schmalwulstigen Rande glatt od. stachelzähnig, mit strahlig angeordneten, mehrfach gegabelten Nerven.

Im unteren Oolith von Vicenza und im weißen Jura Frankreichs.

Macropterygium Schimp. B. sehr groß, gefiedert, Fiedern mehr od. weniger auseinandergerückt, bis 16 cm lang und breit, keilfg. und zuweilen zerschlitzt od. bandfg., mit zahlreichen Nerven.

2 Arten im Keuper der Vogesen und Kärnthens.

c. Männliche Blüten.

Androstrobus Schimp. Staubb. der langen cylindrischen Blüte mit zahlreichen dicht gedrängten Pollensäcken auf der Rückseite der unteren Hälfte, nach oben in einen querrhombischen, an der Spitze etwas zurückgebogenen Fortsatz verbreitert.

1 Art im Cornbrash bei Châtillon, 1 Art in der Kreide bei Le Mans.

Lepidanthium Schimp. Lange dicht gestielte Kegel, mit kleinen lanzettl., dicht anliegenden, spiralig angeordneten Schuppen. Pollensäcke sind hier noch nicht wahrgenommen.

Diese noch etwas zweifelhaften Gebilde finden sich im Rhät von Baireuth.

d. Fruchtblätter.

Cycadospadix Schimp. Langgestielte, dicht behaarte B. mit ovallanzettl. oder unregelmäßig tief fiederteiliger Spreite und am Stiel sitzenden zweireihigen Nerven, an

denen die S. gesessen zu haben scheinen. Wenn letzteres wirklich der Fall war, dann stand die Pflanze der Gattung *Cycas* sehr nahe.

Findet sich im unteren Liassandstein und Korallenkalk.

e. Fruchtzapfen.

Zamiostrobus Endl. (*Beania* Carruth.) Zapfen eifg., oval od. länglich, mit schildfg. hexagonalen Fruchtb., welche 2 oder infolge von Verkümmerung 1 großen S. tragen. — Die Zapfen sind denen von *Encephalartos* ähnlich.

Vom untern Lias bis in den oberen Korallenkalk selten, mehrere Arten im Wealden, 1 Art im Miocän.

f. Samen.

Cycadeospermum Sap. (*Cycadinocarpus* Schimp.) S. von der Größe eines kleinen Apfelkerns bis zu der einer großen Pflaume, mehr od. weniger oval mit 2 od. mehreren Längsleisten.

Sie finden sich meist als Abdrücke oder Abgüsse der Steinkerne, selten mit der runzeligen, früher fleischig gewesenen äußeren Schicht der Schale vom Keuper an bis in die Wealdenformation.

Cordaitaceae

von

A. Engler.

(Nach Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie Bd. II.)

Die C. sind eine ausgestorbene Pflanzenfamilie, welche in mancher Beziehung, namentlich im Bau der weiblichen Bl., den Cycadaceen, in anatomischer Beziehung aber den Coniferen nahe steht. Die C. waren hohe Bäume (bis zu 30 m Höhe) mit unregelmäßiger Verzweigung und am Ende der Äste dicht und spiralig stehenden, 2 cm bis 1 m langen, bis 2 dm breiten, meist parallelnervigen, lederartigen, linealen bis spatelförmigen B., welche querstehende Narben beim Abfallen zurückließen. In den Achseln der B. standen die Blütenstände mit eiförmigen Ährchen, welche unter zahlreichen spiralig angeordneten Hochb. versteckt die nackten Bl. tragen. Die ♂ Bl. (*Cordaianthus gemmifer*) bestehen aus 2—4 Staubb. mit 3—4 aufrechten Pollensäcken oder Mikrosporangien. Die ♀ Bl. (*Cordaianthus baccifer*) bestehen aus einem kurzen fadenförmigen Träger mit einer endständigen eiförmigen, mit 2 Integumenten versehenen Sa. (Makrosporangium); jeder Träger steht in der Achsel einer Braktee, deren mehrere zu einem Ährchen vereinigt sind. Bei der Reife verlängern sich die Träger der Sa., das äußere Integument derselben wird fleischig, das innere hart. Solcher S. kennt man viele, ohne die dazu gehörigen Pfl. zu kennen; sie zeigen mancherlei Verschiedenheiten, die zur Aufstellung mehrerer Gattungen Veranlassung gegeben haben (*Cordaispermum* Brongn. [incl. *Cardiocarpus*, *Cyclocarpus* Göpp., *Samaropsis* Göpp.], *Diplotesta* Grand'Eury, *Sarcotaxus* Brongn., *Leptocaryon* Brongn., *Taxospermum* Brongn., *Rhabdocarpus* Göpp. et Berger).

Von den Stämmen der C. findet man Mark, Holz, Rindenstücke und jüngere Äste isoliert, welche in der systematischen Paläontologie auch mit besonderen Gattungsnamen belegt wurden. — Das Mark (*Sternbergia* Artis, *Artisia* Sternb., *Araucarites medullosa* Göpp., *Araucarioxylon medullosum* Kraus) stellt cylindrische, prismatische, mit Querfurchen versehene Körper, ähnlich dem Mark von *Juglans*, dar. — Das sekundäre Holz (*Cordaixylon* Grand'Eury, *Pinites Brandlingii* Witham, *Dadoxylon* Endl., *Araucarites* Göpp., *Araucarioxylon* Kraus) besitzt wie die Nadelhölzer (namentlich *Taxaceae*) der älteren Formationen und wie die *Araucariinae* der Gegenwart Tracheïden, deren Radialwände mit meist 3, seltener 2, 4 oder 5 Reihen spiralig stehender hexagonaler Hoftüpfel versehen sind, und ist von zweireihigen Markstrahlen durchsetzt, während das

primäre Holz der sogen. Markscheide aus Ring- und Spiraltracheiden, welchen Treppen- und Netztracheiden folgen, besteht. — Die Rinde jüngerer Äste (*Cordaicladus* Grand' Eury) zeigt dem Cambium zunächst eine Bastzone, hierauf eine dünnwandige Zellschicht mit Sekretgängen, hierauf eine Lage von Meristem und endlich eine peripherische Parenchymschicht, welche von rundlichen oder radialen Gruppen sklerenchymatischer Faserstränge, oft von Sekretgängen begleitet, durchsetzt ist. Die ältere Rinde (einzelne Stücke derselben *Cordaifloios* genannt) zeigt aus dem Meristem hervorgegangene Zonen von Tracheiden, welche auf den Tangentialwänden mit gehöften Tüpfeln versehen sind, abwechselnd mit dünnwandigen Zelllagen.

Nach der äußeren Form der Blätter, welche durch reiche Entwickelung von mechanischem Gewebe an ihrer Ober- und Unterseite biegungsfest gebaut sind, werden folgende 3 Gattungen unterschieden: *Eucordaites* Grand'Eury mit spatelförmigen, elliptischen oder lanzettl., an der Spitze abgerundeten B. von 2—9 dm Länge, mit gleich od. ungleich starken Nerven. — *Dorycordaites* Grand'Eury mit lanzettl., spitzen B. von 4—5 dm Länge und zahlreichen feinen, gleichstarken Nerven. — *Poacordaites* Grand'Eury mit schmal linealen, stumpfen, bis 4 dm langen B. und beinahe gleichstarken Nerven.

Wie hieraus hervorgeht, sind fast alle für die C. aufgestellten Gattungen künstlich; nur die für die Samen aufgestellten Namen dürften z. T. natürlichen Gattungen entsprechen. So kann man füglich alle hierher gehörigen Teile als *Cordaites* Ung. (*Pycnophyllum* Brongn.) bezeichnen und durch Beisetzung der anderen Gattungsnamen auf die nähere Beschaffenheit des Fragmentes hinweisen.

Die Reste der C. sind vom Silur und Devon bis in die permische Formation verbreitet.

Dolerophyllaceae.

Diese Familie umfasst fossile Pflanzen mit in der Knospe eingerollten, ungeteilten, breit eiförmigen oder rundlichen, am Grunde ausgerandeten und geöhrten lederartigen B., deren vom Grund aus fächerförmig ausstrahlende Nerven wiederholt gegabelt sind. — Ob sie wirklich zu den Gymnospermen gehören, ist noch nicht erwiesen.

Dolerophyllum Goepperti Saporta umfasst verschiedene hierher gehörige Reste, die zum Teil als Farne unter den Gattungen *Cyclopteris*, *Neuropteris*, *Cardiopteris*, *Aphlebia* beschrieben sind. Sie gehören der permischen Formation an.

Coniferae
(Zapfenbäume oder Nadelhölzer)

von

A. W. Eichler.

Mit 370 Einzelbildern in 58 Figuren.

Wichtigste systematische Litteratur. Lambert, A description of the genus Pinus, illustr. with Figures, London 1824, II. Ausg. 1828. — L. Cl. Richard (ed. A. Richard), Commentatio botanica de Coniferis et Cycadeis, Stuttgartiae 1828. — Antoine, Die Coniferen nach Lambert u. a. frei bearbeitet, Wien 1840—47. — Endlicher, Genera pl. 258—262 et Suppl. II—IV. 1. Synopsis Coniferarum, Sangalli 1847. — Gordon and Glendinning, The Pinetum, being a synopsis of all the Coniferous plants at present known, London 1858; II. Aufl. (von Gordon allein) London 1880. — Carrière, Traité général des Conifères, Paris 1855, II. Ausg. 1867. — Henkel und Hochstetter, Synopsis der Nadelhölzer, Stuttgart 1865. — Parlatore, Coniferae in De Candolle Prodromus vol. XVI. 2. Paris 1868. — Bentham et Hooker, Gen. pl. III. 420. — Die Litteratur über Morphologie, Anatomie und Embryologie der Familie soll unten angegeben werden.

Merkmale. Bl. getrennten Geschlechts, ein- oder zweihäusig, ohne Blh. Männliche Bl. meist kätzchenfg., nur aus Staubb. gebildet, die, gewöhnlich von der Form excentrisch gestielter Schuppen, auf ihrer Unterseite 2—6, selten zahlreichere, 1fächerige Pollensäckchen tragen. Weibliche Bl. nur aus Frb., selten nackten Sa. gebildet; Frb. schuppen- oder schildfg., in ihrer Achsel oder auf ihrer Innenfläche oder auf einem besonderen Auswuchs der letzteren, 1—2 — zahlreiche Sa. (Eichen) tragend. Frucht meist zapfen-, seltener beerenfg. oder hauptsächlich nur durch die S. dargestellt, welche in diesem Falle meist mit einer fleischigen Außenschicht versehen, bei zapfen- oder beerenartiger Fr. gewöhnlich holzig und dabei oftmals geflügelt sind. Samenkern mit meist fetthaltigem Nährgewebe und geradem Keimling, dessen Kotyledonen von 2—16 variieren und dessen Würzelchen gewöhnlich an einem kurzen Träger befestigt ist. — Bäume und Sträucher, meist immergrün, mit harzigen Säften. Stamm reich verzweigt; B. einfach, öfters nadelfg., ohne Nebenb.

Vegetationsorgane. a. Wurzel. Die Bewurzelung der Coniferen bietet wenig Eigentümliches. Die Hauptwurzel wird bei der Keimung zwar entwickelt, bleibt aber zuletzt gewöhnlich hinter den seitlichen Auszweigungen zurück. Letztere laufen mitunter, z. B. bei der Kiefer, astförmig unter dem Boden her, hier und da auch über denselben hervortretend; bei der amerikanischen Sumpf-Cypresse, *Taxodium distichum*, erheben sich aus ihnen kegelförmige, innen hohle, bis meterhohe Auswüchse, besonders reichlich bei feuchterem Stande. Ob dies normale oder pathologische Bildungen sind, ist nicht bekannt; einen besonderen Nutzen scheinen sie für den Baum nicht zu haben.

b. Stamm. Dies ist der entwickeltste Teil bei den Coniferen, im Gegensatz zu den Cycadeen, wo die Stammbildung gegen die Blätter zurücktritt. Er ist immer holzig und verzweigt: bei den kleinsten Formen mitunter nur von Spannenlänge, bei den meisten zu stattlichen Bäumen entwickelt, bei den berühmten Wellingtonien bis zu der enormen Höhe von 100 m und darüber, mit einem Umfange von 10 m, ja selbst, wie von der mexikanischen Sumpf-Cypresse (*Taxodium mexicanum*) berichtet wird, bis 30 m. Damit Hand in Hand geht eine ungewöhnliche Langlebigkeit; bei *Taxodium mexicanum* ist dieselbe, allerdings wohl übertrieben, auf 6000 Jahre geschätzt worden, doch sind Fälle von 1500 bis 2000 Jahren sicher und bei verschiedenen Arten konstatiert. Die meisten C. bilden einen kräftigen aufrechten Hauptstamm von verlängerter Kegelform; seltener, z. B. bei

den zwergigen Wachholderformen, geht der Stamm schon frühe in zahlreiche Zweige auf. Vom Hauptstamm gehen die primären Äste gewöhnlich in pyramidal sich verjüngenden quirlförmigen Etagen ab; jeder Scheinquirl entspricht der Regel nach einem Jahrestrieb. Geht der Hauptspross durch irgend einen Umstand zu Grunde, so tritt ein sich aufrichtender Quirlast an seine Stelle; auch kann es geschehen, dass mehrere Äste zugleich sich aufrichten und der Stamm dann mit mehreren Gipfeln weiterwächst.

Die Verzweigung durch regelmäßige Quirläste wird zuweilen im Alter aufgegeben und macht einem mehr oder weniger schirmartigen Wuchse Platz. So bei der Pinie, der Ceder und anderen; bei den Weißtannen erscheint der Gipfel älterer Stämme oft nestartig vertieft.

Die Quirläste wie ihre weiteren Verzweigungen haben im Gegensatze zum Hauptstamm eine Neigung zur Ausbreitung nach rechts und links und zur Differenzierung von oben nach unten. Im Extrem werden ausschließlich nur horizontale Zweige entwickelt und deren ganze Unterseite, wie bei einem gefiederten Blatt, anders gebildet als die Oberseite; dies tritt z. B. bei *Thujopsis dolabrata* schön entgegen, ist aber auch bei *Thuja*, *Libocedrus*, *Cephalotaxus*, *Torreya* und vielen anderen augenfällig. Je mehr sich die Zweige aufrichten, um so mehr kehren sie wieder zum Verhalten des Hauptstammes zurück: hierbei wird namentlich Zweigbildung an der Unterseite begünstigt, die freilich mitunter auch bei ganz horizontaler Stellung der Äste, z. B. bei *Abies Nordmanniana*, *Araucaria Cunninghamii* u. a. in charakteristischer Form beobachtet wird.

Die Tendenz zur horizontalen Ausbreitung der Zweige kann sich bis zur Abplattung derselben in gleicher Richtung steigern, wie *Thuja*, *Thujopsis* und andere Cupressineae zeigen. Da hier die jüngeren Zweige immer nur von den Kanten der älteren ausgehen und ihre Fläche zur Abstammungsachse vertikal stellen, so erscheint das ganze Zweigsystem in gleicher Richtung abgeflacht. Dies ist auch der Fall bei den, aus 2 oder 3 Zweiggenerationen zusammengesetzten Flachsprossen von *Phyllocladus*, wo zugleich mit dem Rückgang der B. auf kümmerliche Schüppchen die blattartige Verbreiterung der Zweige ihr Maximum erreicht. Die Flachsprosse von *Phyllocladus* haben, wie Flachsprosse überhaupt, ein begrenztes Wachstum; die unbegrenzten, das Zweiggerüste der Gattung fortsetzenden Sprosse sind von gewöhnlicher Stengelform. Eine ähnliche Differenzierung der Zweige in »Kurz- und Langtriebe« begegnet auch noch anderwärts unter den Coniferen. So hat *Sciadopitys* cylindrische Langtriebe nur mit kleinen Niederb. besetzt und Kurztriebe, welche aus 2 verwachsenen Nadelb. gebildet sind. *Pinus* unterscheidet sich von *Sciadopitys* wesentlich nur dadurch, dass die Nadeln der Kurztriebe nicht verwachsen, in der Zahl von 2—5 (1—7) veränderlich und am Grunde von einer Scheide von Niederb. eingeschlossen sind. Minder verschieden sind die beiden Sprossformen bei *Cedrus*, *Larix* und *Ginkgo* insofern, als hier auch die Langtriebe mit Laubb. ausgestattet und die Kurztriebe leicht in Langtriebe auszuwachsen befähigt sind.*) Noch weniger ausgeprägt ist die Differenzierung bei *Taxodium* und *Glyptostrobus*; hier haben sämtliche Zweige die Form beblätterter Langtriebe, aber nur ein Teil derselben bleibt erhalten und setzt das Geäste des Baumes fort, die anderen werden samt ihren B. im Herbste abgeworfen. Erstere, die vorzugsweise am Gipfel der Muttersprosse stehen, haben allseitswendige B. und Knospen in deren Achseln, bei den andern, im unteren Teil des Muttersprosses befindlichen Zweigen pflegen die B. sich zweizeilig zu scheiteln und führen keine Achselknospen. Etwas ähnliches ist auch bei den Araucarien aus der Section *Eutacta* der Fall, nur dass hier die Zweige gleichartig beblättert und immergrün sind.

---

*) Es kommt dies zwar auch bei *Pinus* vor, aber im Ganzen nur ausnahmsweise. Bei *Pinus silvestris* geschieht es zuweilen nach Beschädigungen durch Raupenfraß oder dergl.; die Triebe bleiben dabei kurz, ihre Nadeln — denn derartig auswachsende Triebe bringen Nadelb. hervor — büschelig gedrängt. Bei *Pinus Pinaster* geschieht es jedoch auch spontan, die Triebe werden lang und ihre Nadeln locker; bei *Pinus Pinea* und *P. Pinaster* ist überdies beobachtet worden, dass sich auch Langtriebknospen, die sonst nur Schuppenb. bringen, zu ähnlichen Sprossen entwickelten, falls die Gipfelknospe verloren gegangen war. (Vergl. Willkomm, Forstliche Flora p. 135).

Wie bei *Taxodium*, *Glyptostrobus* und den genannten Araucariae die begrenzten Zweige als Ganzes abfallen, so geschieht dies auch mit den Kurztrieben von *Pinus*, *Sciadopitys* und *Phyllocladus*. Hiergegen bleiben bei *Cedrus*, *Larix* und *Ginkgo* die Kurztriebe erhalten und bilden alljährlich aus ihrer Endknospe eine Fortsetzung hinzu. Doch bringen sie es nicht zu nennenswerter Länge und verkümmern schließlich zu einem allmählich verschwindenden, durch die Narben der aufeinanderfolgenden Blätterjahrgänge geringelten Stummel. Geht also mit Scheidung der Zweige in Lang- und Kurztriebe ein früherer oder späterer Verlust der letzteren Hand in Hand, so werden bei nur einer Art von Zweigen, die alsdann immer unbegrenzte oder Langtriebe sind, dieselben allesamt dauernd erhalten.

c. Blätter. Die meisten C. haben zweierlei Blätter, grüne Laub- und nichtgrüne Niederb., letztere immer von Schuppengestalt. Nur einerlei B. und zwar Niederb. begegnen bei *Phyllocladus*; die meisten *Cupressineae*, *Araucaria* u. a. haben dagegen nur Laubb. Wo beiderlei B. vorhanden sind, fungieren die Niederb. als Knospenschuppen; bei *Pinus* und *Sciadopitys* stellen sie zugleich die einzige Blattform der Langtriebe dar. Sie sind gewöhnlich schon am Ende des ersten Jahres abgefallen oder verwittert; zuweilen, wie bei *Taxodium* und *Sequoia sempervirens*, zeigen sie schrittweise Übergänge in Laubb. Wo die Niederb. fehlen, erscheinen die Knospen natürlich nackt; als ein Übergang kann es angesehen werden, wenn, wie es bei *Araucaria Bidwillii*, *brasiliana* u. a. vorkommt, die Laubb., welche die Zweigspitzen während der Vegetationsruhe umschlossen, dauernd kleiner bleiben als die übrigen.

Die Laubb. sind allermeist von pfriemlicher oder schmal-linealer Figur, so dass sie in der Volkssprache als »Nadeln« dem »Laube« gegenübergestellt werden. Indes kommen sie, unter Vermittelung von Zwischenformen, auch breit laubartig vor (*Ginkgo*, *Dammara*, *Podocarpus Nageia*), oder in Gestalt von kleineren oder größeren Schuppen (*Cupressineae* u. a.). Mit Ausnahme von *Ginkgo*, wo das breit-keilförmige B. am Vorderrande eingebuchtet, selbst tief und wiederholt zweispaltig begegnet, sind die B. der C. immer einfach und ungeteilt, ganzrandig oder nur mit minutiöser Serratur, bald mit breiter Basis sitzend (so insbesondere die schuppenförmigen B.), bald in einen kurzen, selten wie bei *Ginkgo* längeren Stiel zusammengezogen; Nebenb. fehlen durchaus.

Bei den Nadelb. begegnet die charakteristische, wenngleich durch Übergänge vermittelte Differenz, dass sie entweder flach sind, wie bei *Abies*, *Taxus* u. a., oder prismatisch-kantig, wie bei *Pinus*, *Picea*, *Larix* u. s. w. Im letzteren Falle erscheinen die Nadeln 4kantig, 2 Kanten nach oben und unten, 2 nach rechts und links gerichtet, wenn die Nadeln einzeln oder wie bei *Larix* in reichgliedrigen Büscheln stehen. Bei *Pinus* sind sie auf dem Rücken gerundet, auf der Bauchseite flach oder mit einer Mittelkante versehen. Dies hängt von der Zahl der Nadeln ab, welche im Kurztriebe — der allein nadeltragenden Sprossform bei *Pinus* — beisammenstehen; dadurch, dass sie hier anfangs in eine Niederblattscheide eingeschlossen und aneinander angedrückt sind, teilen sie sich, auf dem Querschnitt betrachtet, in den Raum eines Kreises. Bei zwei Nadeln werden diese somit halbkreisförmig, bei drei Nadeln als Sektoren mit einem Innenwinkel von 120°, bei 5 Nadeln mit einem Innenwinkel von 72°, auf dem Querschnitt sich darstellen; enthält der Kurztrieb etwa nur 1 Nadel, wie es bei *Pinus monophylla* vorkommt, so wird diese stielrund erscheinen.

Auch bei Schuppenb. begegnen zweierlei Formen in solchen Fällen, wo der Zweig abgeflacht ist und (was hierbei regelmäßig der Fall) ein Teil der B. auf den Kanten, ein Teil auf den Flächen steht. Die kantenständigen B. erscheinen alsdann kielförmig, in Abstufungen je nach der Schärfe der Kante; die flächenständigen sind einfach gewölbt oder flach. Mitunter gesellen sich dazu noch andere Verschiedenheiten, z. B. dass nur letztere mit Harzbeulen versehen sind, erstere nicht, und dem ähnliches. — Eine andere Art von »Heterophyllie« zeigt sich noch darin, dass bei manchen Arten die mit Blüte abschließenden Sprosse andere B. entwickeln, als die unfruchtbaren; bei *Dacrydium cupressinum* und *Sequoia sempervirens* z. B. erstere fast schuppenförmig und allseitswendig, letztere lineal und zweiseitig gescheitelt. Bei *Sequoia gigantea* und den Araucarieen aus der Sektion *Eutacta* sind die B. der fertilen Zweige dichter, kürzer und breiter als die der unfruchtbaren. Noch eine Form der Heterophyllie, die bei Keimpflanzen beobachtet wird, soll unter dem Abschnitt »Keimung« besprochen werden.

Betreffend die Nervatur der B., so haben die gewöhnlichen Nadel- und die kleineren Schuppenb. nur 1 Mittelnerven, der oft oberseits vertieft, unterseits hervor-

springt; breitere Blattformen haben mehrere bis viele, im allgemeinen gleichstarke Nerven mit bogig parallelem oder, wie bei *Ginkgo*, mit fächerförmig-divergierendem Verlauf. Wo Verzweigung der Nerven vorkommt (*Ginkgo*, *Agathis* etc.), ist dieselbe stets gabelig.

Außer den Nerven sind die B. mitunter noch von regelmäßig gestellten Harzkanälen durchzogen, welche bei *Pinus* u. a. *Abietineae* systematisch verwendbare Unterschiede bieten*); bei den Schuppenb. vieler Cupressineae begegnen Harzlücken, die als Buckel oder Schwielen auf dem Rücken sämtlicher oder nur der flächenständigen B. hervortreten.

Die B. pflegen am Stengel herabzulaufen, mitunter in dem Maße, dass gar keine freie Stengeloberfläche mehr übrig bleibt. Ihre Spuren stellen bald deutlich gesonderte Blattpolster dar (cf. Fig. 15), bald verfließen sie in eine nahezu kontinuierliche Schicht. Bei den flachgedrückten, schuppenblätterigen Zweigen der Lebensbäume und Verwandten sind es wesentlich nur die kantenständigen B., von welchen diese Berindung des Stengels ausgeht.

Die Art des Herablaufens, in Verbindung mit der Gestalt der Narben der B., ist besonders charakteristisch bei den *Abietineae*, mit Ausschluss von *Pinus*. Nachstehende Figuren nebst der Erklärung mögen davon eine Vorstellung geben.

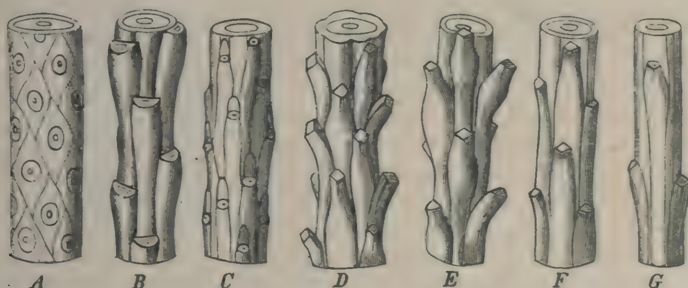


Fig. 15. Blattnarben einiger Abietineae. *A Abies pectinata. B Tsuga canadensis, C Tsuga Douglasii, D Picea excelsa, E Cedrus Libani, F Larix europaea, G Pseudolarix Kaempferi.*

Die Größe der B. variiert von etwa 1 mm bei *Cupressus* und einigen Verwandten (wenn wir hier nur die freien Blattspitzen rechnen) bis zu 40 cm Länge (*Pinus longifolia*); in der Breite erreicht *Ginkgo* das Maximum mit zuweilen gegen 10 cm. — Die Textur ist meist lederartig in verschiedenen Modifikationen, starr und stechend z. B. bei *Araucaria imbricata* und *Juniperus Oxycedrus*, fast krautig weich bei *Ginkgo*, *Larix*, *Taxodium*. — Die Farbe ist gewöhnlich auf der Oberseite ein sattes Grün, mitunter fast schwärzlich, bei *Larix* dagegen freudig hell, bei *Juniperus communis*, *Picea alba* u. a. bläulich überlaufen; auf der Unterseite ist sie im allgemeinen lichter, insbesondere bei flachen B., während bei kantigen (*Pinus*, *Picea*) es gewöhnlich umgekehrt ist. So zeigen namentlich gewisse *Picea*-Arten rechts und links von der Oberkante zwei weiße Streifen, ähnlich denen von *Abies* und *Thuja*, nur dass sie bei diesen der Unterseite angehören. Doch werden bei Scheitelung der Nadeln an den Seitenzweigen die weißen Seiten hier wie dort immer nach unten gedreht. Am ausgezeichnetsten tritt die Farbendifferenz der beiden Blattseiten bei *Thujopsis, Thuja* und einigen Verwandten hervor, indem hier sämtliche nach der Oberseite des plattgedrückten Zweiges gerichteten Blattseiten grün und glänzend, die auf der Unterseite gelegenen weiß oder bläulich weiß (einen Mittel- und zwei Randstreifen ausgenommen) gefärbt und somit die Zweige im ganzen, nach Art etwa eines zusammengesetzten B., dorsiventral ausgebildet werden.

Beim Hervorbrechen der B. aus der Knospe sind sie gewöhnlich heller gefärbt als später, was bei *Pinus*, *Picea* u. a. einen gefälligen Kontrast gewährt; im Winter färben sie sich oft dunkler, zuweilen rotgrün oder braunrot (durch Auftreten eines roten Saftes in der Epidermis). Bei Gartenvarietäten begegnen auch gelbe und andere Farbennüancen, zuweilen in besonderen Längsstreifen.

*) Vgl. u. a. G. Engelmann, Revision of the Genus Pinus, Transact. Acad. St. Louis 1880.

In Bezug auf die Dauer der B. ist allgemein bekannt, dass dieselben meist mehrere Jahre aushalten. Am längsten bei den mit breiter Basis eingefügten Formen; hier bleiben sie mitunter, wie z. B. bei *Araucaria imbricata*, 10 Jahre und darüber erhalten, vertrocknen dabei allmählich und vergehen. Sind sie mit schmaler Basis eingefügt, wie bei den meisten nadel- und laubblätterigen Arten, so werden sie abgeworfen und zwar gewöhnlich schon nach 4 oder 5 Jahren; doch bestehen auch Übergänge zu ersterem Verhalten. Schon im ersten Jahre werden bekanntlich die B. abgeworfen bei *Larix* und *Ginkgo*, auch bei *Taxodium distichum* und *Glyptostrobus*, hier an den begrenzten Zweigen zugleich mit diesen; bei *Taxodium mexicanum* sollen sie noch bis zum nächsten Herbste oder Winter aushalten. Auch die Kurztriebe von *Pinus* und die ja ebenfalls als Kurztriebe anzusehenden »Doppelnadeln« von *Sciadopitys* werden als Ganzes abgeworfen, aber hier erst nach mehreren (4—5) Jahren; die begrenzten Zweige von *Araucaria excelsa* und Verwandten halten sich gleichfalls mehrere Jahre, um dann als Ganzes abzufallen. — Die Blattstellung ist teils quirlig, teils spiralig. Quirle sind für die *Cupressineae* bezeichnend; in anderen Gruppen kommen sie nur vereinzelt, z. B. bei *Microcachrys*, an den Kurztrieben von *Pinus silvestris*, bei den Knospenschuppen von *Agathis Dammara* (*Dammara alba*) vor. Am häufigsten sind sie 2zählig (*Thuja*, *Thujopsis* etc.); 3zählige begegnen bei Arten von *Juniperus*, bei *Frenela*, *Actinostrobus* und *Fitzroya*; 4zählige sind bei *Octoclinis* und den Keimpflanzen einiger *Cupressineae* anzutreffen (s. unter Keimung). Die 4zähligen Blattkomplexe von *Callitris quadrivalvis* und *Libocedrus decurrens* sind hiergegen paarweis zusammengeschobene 2zählige Quirle, wie u. a. auch daraus hervorgeht, dass sie nicht alternieren, wie die echten Quirle dies regelmäßig thun.

Spiralige Stellungen bei den Coniferen gehören, wo sie vorkommen, wenigstens bei Laub- und Niederb., allgemein der sogenannten Hauptreihe an. Am öftesten begegnen die Divergenzen $^5/_{13}$, $^8/_{21}$ und $^{13}/_{34}$ (Beispiele bei A. Braun, Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen S. 262 u. ff.); Stellung nach $^1/_2$ findet sich an den Flachsprossen von *Phyllocladus*, wo die schuppenfg. Niederb. alternierend auf deren Kanten entspringen. — Die Blattstellung der Blütensprosse soll bei diesen betrachtet werden.

Beim Hauptstamm stehen spiralige B. allseitswendig; an den Zweigen haben sie die Neigung, sich nach rechts und links zu scheiteln. Nicht selten geht dies bis zur Ausbreitung in eine Ebene; halten dabei die B. paarweise zusammen, so entsteht der Anschein, als ob sie opponiert wären, wie dies bei *Torreya*, *Cephalotaxus*, *Dammara alba* u. a. beobachtet wird. In anderen Fällen hiergegen ist die Scheitelung nur wenig oder gar nicht ausgeprägt, z. B. bei *Araucaria imbricata*, *Abies Pinsapo*, *Picea*, *Cryptomeria* etc.; zwischen beiden Extremen giebt es alle Mittelstufen. Bei der Scheitelung pflegt sich die morphologische Unterseite der B. nach abwärts zu richten, bei *Picea* ist es umgekehrt. Hierdurch wird bei letzterer Gattung die matte Blattseite, die, wie vorhin gezeigt, hier ursprünglich die obere ist, ebenfalls wie bei *Abies* u. a. nach unten gerichtet; am Hauptstamm jedoch und an den sich ähnlich verhaltenden Astspitzen behält sie, infolge Unterbleibens der Scheitelung, ihre ursprüngliche Richtung nach oben bei.

d. Knospen. Wenn auf die Knospen, die als noch unentwickelte Sprosse bei diesen hätten behandelt werden können, hier besonders eingegangen wird, so geschieht es, weil sie ohne vorgängige Besprechung der B. nicht in allen Stücken hätten verstanden werden können. Die Knospen der C. haben, von den Gipfelknospen und einigen Beispielen adventiver Sprossbildung abgesehen, allgemein axillaren Ursprung und stehen stets einzeln und median in der Blattachsel. Doch führen nicht alle B. Achselsprosse. Zunächst nicht die Knospenschuppen (doch können dieselben wohl Blütensprosse bringen, wie bei *Ginkgo* und *Cephalotaxus* ♀); weiterhin nicht die flächenständigen B. der flachzweigigen *Cupressineae*, auch nicht die B. der Kurztriebe bei *Pinus* etc., sowie die B. der begrenzten Zweige von *Taxodium* etc.; endlich viele andere B. nicht, für die sich ein besonderes Merkmal weiter nicht geben lässt. Nur kann man im allgemeinen sagen, dass bei Langtrieben es vorzugsweise die oberen B. sind, welche Achselknospen entwickeln; von letzteren kommen dann hauptsächlich wieder nur die der Gipfelknospe nächstgelegenen (oftmals allein vorhandenen) zur kräftigen Ausbildung, und darauf beruht es, dass der

Hauptstamm meist quirlig verzweigt erscheint, während an den Seitensprossen die Quirle mehr oder weniger, zuletzt auf 2 gegenständige Sprosse unter der Gipfelknospe sich vereinfachen. Andererseits kommt es freilich auch vor, dass sämtliche B. der Langtriebe Achselsprosse, resp. Knospen führen, wie *Pinus*, *Larix* u. a. zeigen.

Gipfelknospen sind zunächst bei sämtlichen Langtrieben, und unter den Kurztrieben bei denen von *Larix* und *Cedrus*, gelegentlich auch bei *Phyllocladus rhomboidalis* vorhanden. Sie werden zuweilen von den Seitensprossen überholt (*Callitris* und andere *Cupressineae*); doch kommt ein ausgesprochen sympodialer Wuchs dadurch nicht zustande.

Adventivknospen werden von Willkomm (Forstliche Flora p. 135) bei der Pinie und der Strandkiefer erwähnt. Sie sollen sich zwischen einzelnen, der Endknospe zunächst stehenden Nadelpaaren bilden, falls Quirlknospen nicht vorhanden sind.

Von der Differenz zwischen behüllten und nackten Knospen war schon oben die Rede. Erstere sind bei den nadel- und laubblätterigen Formen, letztere bei den schuppenblätterigen verbreitet, resp. denjenigen, deren Nadeln mit breiter Basis eingefügt sind und nicht spontan abfallen. Gewissermaßen in der Mitte steht *Sciadopitys*, indem deren Langtriebknospen behüllt, die Kurztriebe unbehüllt sind.

Die Knospen, ob behüllt oder nicht, beginnen bei seitlicher Stellung allgemein mit zwei transversalen, zuweilen nach vorn konvergierenden Vorb., die nachfolgende Stellung mag sein wie sie will. Die einzige Ausnahme von dieser Regel begegnet an den Flachsprossen von *Phyllocladus*, indem hier die sekundären, als Zähne oder Lappen des Flachsprosses erscheinenden Zweiglein ihr erstes B. nach hinten, das zweite wieder nach vorn gerichtet haben, worauf die anderen in der angefangenen Ordnung weiter folgen; beim Abgang der Flachsprosse von den Langtrieben stehen jedoch die Vorb. wieder nach rechts und links.*) Bei behüllten Knospen sind die Vorb. von Niederb.-, bei unbehüllten von Laubblattcharakter; gewöhnlich nur klein, werden letztere bei den Kurztrieben von *Sciadopitys* zu ansehnlichen Nadeln, welche zugleich — abweichend von der sonstigen Regel — nach hinten zusammenrücken und hier derart mit einander verwachsen, dass ihre vereinigten Rückseiten zur Oberseite, ihre vereinigten Oberseiten zur Unterseite der Doppelnadel werden.

Bei den Kurztrieben von *Sciadopitys* hat es mit den beiden »Vorblättern« sein Bewenden; bei allen übrigen, sowohl Kurz- als Langtrieben, folgen ihnen noch andere B. Stehen dieselben spiralig, so fällt ihr erstes nach hinten gegen die Abstammungsachse und die übrigen folgen nun in der charakteristischen Divergenz; haben wir quirlige B., so findet bei 2gliedrigen Quirlen Kreuzung statt; bei 3gliedrigen fallen 2 Teile nach hinten, 1 nach vorn; 4gliedrige Quirle dürften sich wohl diagonal mit den Vorb. kreuzen, doch liegen darüber Beobachtungen nicht vor.

Über den Anschluss von Gipfelknospen an die vorausgehende Blattstellung ist, soweit behüllte Knospen in Frage kommen, nicht viel bekannt; doch scheint es wie bei unbehüllten zu sein, in welchen die vorausgehende Blattstellung einfach fortgesetzt wird.

Anatomische Verhältnisse. Bearbeitet von K. Prantl.

Wichtigste Litteratur außer allgemeinen Werken wie Göppert, Strasburger etc.). Hildebrand, der Bau der Coniferenspaltöffnungen und einige Bemerkungen über die Verteilung derselben. Bot. Zeitung 1860, p. 149—152, Taf. IV. — G. Kraus, Mikroskopische Untersuchungen über den Bau lebender und vorweltlicher Nadelhölzer. Würzburger naturw. Zeitsch. V. 1864 p. 142—200, Taf. V. — F. Thomas, zur vergleichenden Anatomie der Coniferen-Laubblätter. Pringsh. Jahrb. IV. (1865) p. 23—63. — Geyler, über den Gefäßbündelverlauf in den Laubblattregionen der Coniferen. Pringsh. Jahrb. VI. 1867 p. 55—208, Taf. IV bis IX. — Van Tieghem, Recherches sur la symétrie de structure des plantes vasculaires. Ann. sc. nat. 5. sér. XIII. 1870 p. 187—204. — C. Sanio, Anatomie der gemeinen Kiefer. Pringsh. Jahrb. IX. (1873) p. 87. — Bertrand, Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnétacées et les Conifères. Ann. sc. nat. 5. sér. XX. 1874 p. 1—153. 12 Taf. — Meyer, die Harzgänge im Blatt der Abietineen nach ihrer Anatomie und ihrer Verwertung zur Taxologie. Dissert. Königsberg 1883. — Kny, Anatomie des Holzes von Pinus silvestris. Botan. Wandtafeln Taf. 51—53. (1884) p. 191—224. — Mahlert, Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Laubblätter der Coniferen mit besonderer Berücksichtigung des Spaltöffnungsapparates. Botan. Centralbl. XXIV. (1885). — A. Kleeberg, die Markstrahlen der Coniferen. Botan. Zeitung 1885. p. 673 ff. Taf. VII.

I. Wurzel. Der Vegetationspunkt wird von einer Wurzelhaube überdeckt, welche direkt von den äußeren Periblemlagen gebildet wird. — Der axile Fibrovasal-

*) Cfr. Strasburger, Conif. u. Gnetac. p. 391.

strang der Pfahlwurzel ist bei den meisten diarch; die Blattspurstränge der beiden Kotyledonen steigen mit ihren Holzteilen (unter entsprechender Drehung) direkt abwärts, während die Bastteile sich spalten und wieder vereinigen in zwei mit den Holzteilen alternierende Bastteile; die Holzteile berühren sich in der Mitte.

Hiervon weicht zunächst *Araucaria (brasiliensis)* dadurch ab, dass die Kotyledonarspur aus zwei Strängen besteht, deren Holzteile sich unter entsprechender Drehung zu je einem vereinigen, während für die Bastteile die Spaltung unnötig ist. Bei den *Abietineae* schwankt die Zahl der Holzteile im Wurzelstrang ähnlich, wie die der Kotyledonen, ohne indes dieser stets zu entsprechen; auch hier steigen die Holzteile (unter teilweiser Vereinigung) gerade abwärts, während die Bastteile sich durch Vereinigung in die mit jenen alternierende Stellung begeben. Bei *Araucaria* und den *Abietineae* sind wenigstens oberwärts die Holzteile des Stranges durch markartiges Gewebe von einander getrennt. Eine Eigentümlichkeit der Gattung *Pinus* ist der Y-förmige Querschnitt der einzelnen Holzteile. — Die Seitenwurzeln entstehen im Pericambium vor den Holzteilen und legen bei Diarchie ihre Holzteile oben und unten an jene der Mutterwurzel an, so dass, von späteren Drehungen abgesehen, das ganze Wurzelsystem sich in einer Ebene verzweigt. Die Beiwurzeln älterer Pflanzen besitzen allgemein mehr als zwei Holzteile in den Strängen.

Das Pericambium wird außen von der Endodermis umschlossen; die dieser anliegende innerste Rindenzellschicht, häufig nebst noch einigen darauffolgenden, bildet durch gürtelförmige Verdickungen der Radial- und Querwände eine festigende Röhre, welche nur den *Abietineae* und *Phyllocladus* fehlt; *Sciadopitys* besitzt Verdickungen auch an den Außenwänden, *Frenela* an allen Wänden aber mit Ausnahme der vor den Holzteilen liegenden Partien. Zarte Spiralverdickungen in den äußeren Rindenzellen kommen bei *Sequoia gigantea, Cryptomeria, Chamaecyparis, Podocarpus, Phyllocladus* und *Torreya* vor.

Die Epidermis ist durch geringe Entwickelung von Wurzelhaaren ausgezeichnet, die nur bei *Taxus* reichlich vorhanden sind.

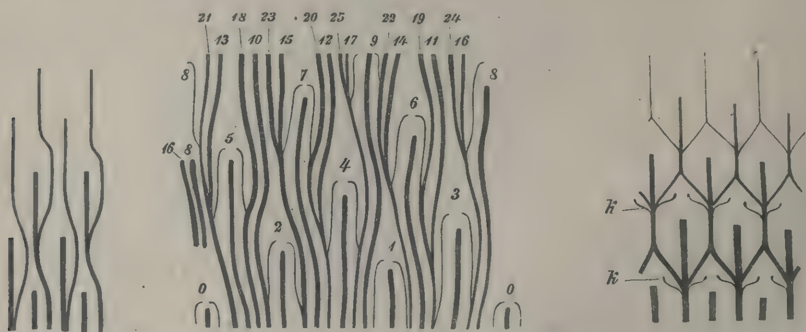


Fig. 16. Schema des Strangverlaufes im Coniferenstamm; mittlere Figur für die meisten Arten von *Pinus silvestris*; linke Figur für *Thuja plicata*, rechte Figur für *Juniperus nana*; sämtlich nach Geyler. (De Bary.)

Harzgänge finden sich in den Holzteilen bei *Pinus* und *Larix*, in den Bastteilen von *Callitris* § *Widdringtonia* einzeln, von *Araucaria Cookii* und *brasiliensis* je 5; ein axiler Harzgang verläuft im Strang von *Pseudolarix*, *Abies* und *Tsuga Brunoniana*. In der Rinde kommen Harzgänge nur im hypokotylen Gliede bei *Pinus*, *Abies* und *Araucaria* vor. Außerdem seien die Schleimschläuche im Bast von *Abies*, die Gerbstoffgefäße im Procambium (*Thuja* § *Biota*), im Bast (*Pinus Pinea*, *Abies cephalonica*) und in der Rinde (*Pinus Cembra*, *Thuja orientalis* erwähnt.

Die Bildung des Cambiumringes beginnt in den den Bastteilen innen anliegenden Zellen und schließt später über den Holzteilen; über letzteren entstehen keine breiten Markstrahlen. Der sekundäre Holz- und Bastkörper besitzt den gleichen Bau, wie im Stamme. Das Periderm bildet sich im Pericambium, über den Bastteilen beginnend.

II. Stamm. 1. Im Meristem des Vegetationspunktes wurden neuerdings (durch Dingler und Korschelt) mehrfach Scheitelzellen beobachtet, deren Form und Teilungsmodus indes selbst bei der gleichen Pflanze nicht konstant zu sein scheinen.

2. Strangverlauf. Die Blattspuren sind, auch bei mehrnervigen B., im Stamme stets einsträngig mit Ausnahme von *Ginkgo*, dessen zwei Spurstränge sich erst im Bündelring nach

1 bis 3 Internodien unter sich vereinigen. Bei der großen Mehrzahl steigen die Stränge durch eine bestimmte Zahl von Internodien hinab und legen sich in Richtung der Parastichen an den 5., 8. oder 13. (seltener 3. oder 21.) Strang an. Hiervon weichen zunächst *Thuja* und *Cupressus* ab, deren Stränge in den Orthostichen verschmelzen, nachdem sie über der gerade darunter liegenden Insertion etwas ausgebogen haben. Bei allen übrigen *Cupressineae* gabelt der Strang über dem unteren B. und die beiden Schenkel legen sich an die benachbarten Stränge des nächstunteren Quirls an. (Fig. 16). — Für den Achselspross entspringen je zwei Stränge von den dem Tragb. beiderseits benachbarten Spuren, wozu noch (bei *Taxus* und *Picea excelsa* beobachtete) Verbindungsstränge zur Vervollständigung des Anschlusses hinzukommen.

3. Das Mark enthält Sklerenchymelemente bei *Picea* und *Cedrus*, hier Querlamellen bildend, bei *Ginkgo*, *Araucaria* und *Dammara*, bei letzterer besonders reichlich und verzweigt. Bei *Ginkgo* finden sich auch Krystallschläuche.

4. Der Holzkörper enthält nur in den primären Holzteilen der Stränge Ring-, Spiral-, Netz- und behöftgetüpfelte Tracheiden und besteht im sekundären Zuwachs der Hauptmasse nach aus Tracheiden, welche an den Radialwänden (vereinzelt, besonders im Herbstholz auch an den Tangentialwänden) mit behöften geschlossenen Tüpfeln besetzt sind und die ursprüngliche Reihenanordnung stets deutlich erkennen lassen. Ihre Membran besteht aus drei Schichten, in gewissen Regionen, so namentlich an der Unterseite der Äste aus fünf Schichten (»differenzierter Bau«). Die Verschiedenheiten im Bau der Tracheiden bestehen lediglich darin, dass sie bei *Taxus*, *Torreya* und *Cephalotaxus* mit spiraligen Verdickungen versehen sind, ein Verhalten, das sich auch bei anderen Gattungen in der spiraligen »Streifung« (richtiger zarten Verdickung) einzelner Elemente oder einzelner Wandflächen angedeutet findet, am stärksten bei *Picea* und *Tsuga* § *Pseudotsuga*. Bei *Araucaria* und *Agathis* (*Dammara*) stehen die Tüpfel mehrreihig auf jeder Radialwand; gelegentlich kommen zwei Reihen auch an den weiteren Elementen von *Ginkgo*, sowie an den weiteren Tracheiden des Wurzelholzes bei anderen Gattungen vor. Bei *Pinus* wurden Querbalken in den Tracheiden beobachtet.

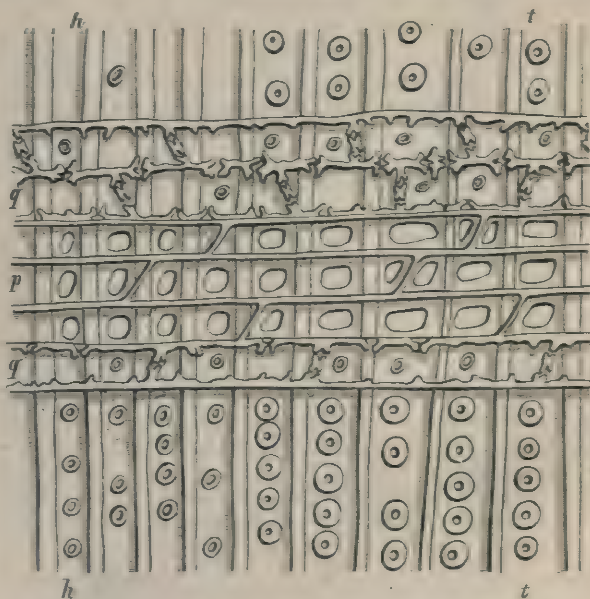


Fig. 17. Radialschnitt durch das Holz von *Pinus silvestris* (300mal vergr.). *t* Tracheiden, *h* Herbstholz; *q* Quertracheiden, *p* Parenchymzellen des Markstrahls.

Das Holzparenchym, entstehend durch Querteilung der Cambiumzellen, tritt bei einigen Gattungen, wie *Araucaria*, *Agathis* (*Dammara*), *Cedrus*, *Abies*, *Taxus* nur spärlich auf, bei anderen, wie *Ginkgo* (hier teilweise als Krystallschläuche), den *Cupressineae* reichlicher, bei den *Abietineae* (mit Ausschluss von *Abies*) ausschließlich als Epithel der unten zu besprechenden Harzgänge. Für die der Harzgänge im Holz entbehrenden Gattungen sind diese, in der Jugend Stärke, später Harz führenden Parenchymelemente die einzigen Harzbehälter des Holzes.

Die Markstrahlen sind überwiegend einreihig; nur hier und da kommen einzelne (bei *Cupressus thurifera* fast alle) zweireihige vor; mehrreihig sind ferner stets die harzgangführenden der unten zu nennenden Gattungen. Im übrigen bieten die Mark-

strahlen in ihrem Bau mehrfache Verschiedenheiten, sonach diagnostische Merkmale. Sie bestehen entweder

a) nur aus radial gestreckten Parenchymzellen, zwischen welchen radiale luftführende Zwischenzellräume verlaufen. — Diese sind dünnwandig ohne Tüpfel (die Tüpfel der Kreuzungsfelder gehören nur den Tracheiden an) bei *Araucaria*, *Agathis* (*Dammara*), *Phyllocladus*, *Dacrydium*, *Ginkgo*; überall gleichmäßig verdickt mit einfachen Tüpfeln bei *Abies*; nur an der stärker verdickten Horizontalwand einfach getüpfelt bei *Actinostrobus*, *Callitris*; an allen drei Wänden mit einfachen Tüpfeln bei *Juniperus* und *Libocedrus chilensis*; mit Ausnahme der Tangentialwand getüpfelt bei *Cunninghamia*, *Sequoia*, *Arthrotaxis*, *Cryptomeria*, *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Libocedrus Doniana* und *L. Bidwilli*, *Thuja*, *Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Podocarpus*, *Cephalotaxus*, *Torreya* und *Taxus*.

b) außer den Parenchymzellen noch aus behöftgetüpfelten Quertracheiden, welche den oberen und unteren, oder nur einen einseitigen Saum bilden, selten im Inneren vorkommen: bei den *Abietineae* (außer *Abies*). *Pinus* ist durch zackenartige Vorsprünge an den Quertracheiden und große Tüpfel der Parenchymzellen ausgezeichnet. (Fig. 17.)

5. Der Bastkörper besteht in den primären Teilen aus dünnwandigen, regelmäßig gereihten Elementen von zweifelhafter Siebröhrennatur, wozu nur bei *Torreya*, *Cephalotaxus*, *Podocarpus* und *Phyllocladus*, sowie an der Außengrenze bei den *Abietineae*, *Sequoia sempervirens*, *Araucaria Cunninghami* und *Ginkgo* noch Fasern kommen. Der sekundäre Bastkörper besteht aus Siebröhren, Parenchym und Fasern.

Erstere haben sehr lang zugespitzte Querwände und tragen auf den Radialwänden, besonders reichlich an den zugeschärften Strecken kreisförmige Stellen mit einem Netzwerk kleiner Siebplatten; die Callusbelege schwinden; der Inhalt scheint ärmer an Schleim, als bei den Angiospermen.

Bastfasern fehlen den *Abietineae*, bei welchen die Siebröhrengruppen von meist einschichtigen tangentialen Parenchymbändern durchsetzt werden, sowie (wenigstens dickwandige) bei *Araucaria excelsa*, *A. Bidwilli* und *A. imbricata*, *Saxegothaea*, *Podocarpus* und *Prumnopitys elegans*.

Fasern finden sich hingegen in ziemlich unregelmäßiger Anordnung bei *Araucaria Cunninghami* und *Ginkgo*. Besonders charakteristisch ist die Anordnung der Bastfasern zu einschichtigen tangentialen, durch die Markstrahlen unterbrochenen Bändern, auf welche eine Schichte Siebröhren, eine Schichte Parenchym, eine Schichte Siebröhren, dann wieder eine Bastfaserschichte folgt bei sämtlichen *Cupressineae*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Cryptomeria*, *Phyllocladus trichomanoides*, *Dacrydium*, *Cephalotaxus*, *Torreya* und *Taxus*.

Bei sämtlichen C. mit Ausnahme der *Abietineae*, sowie von *Phyllocladus trichomanoides*, *Gingko*, und *Agathis* (*Dammara*) *australis*, sind den Radialwänden des gesamten Bastgewebes Krystalle von oxalsaurem Kalk eingelagert; nur bei *Taxus* und *Cephalotaxus* sind diese auf die tangentialen Wände der Fasern beschränkt.

Krystallschläuche im Bastparenchym finden sich bei *Ginkgo* mit Drusen, bei den *Abietineae* und *Libocedrus decurrens* mit Einzelkrystallen in Ein- oder Mehrzahl; Gerbstoffschläuche kommen bei *Araucaria* vor.

Sklerose einzelner Bastparenchymzellen erfolgt bei *Araucaria*, *Abies*, *Picea*, *Tsuga*, *Larix*, *Cedrus*, *Sequoia sempervirens*, *Phyllocladus trichomanoides* und *Ginkgo*.

6. Das primäre chlorophyllhaltige Rindenparenchym, in dessen Wandungen Einschlüsse von oxalsaurem Kalk eine verbreitete Erscheinung sind, wird, mit Ausnahme von *Pinus*, *Abies*, *Tsuga*, *Phyllocladus*, *Taxus* und *Torreya* außen von faserigem Hypoderm begrenzt; einzelne Sklerenchymelemente finden sich bei *Araucaria brasiliensis*, *Agathis* (*Dammara*) (hier verzweigt), *Torreya* und *Cephalotaxus*; bei *Ginkgo* treten diese zu einem fast geschlossenen Ringe zusammen; gefächerte Fasern in Gruppen sind *Taxodium* eigen. Nachträgliche Sklerose einzelner Elemente erfolgt bei *Araucaria*, *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix*, *Phyllocladus trichomanoides*, vielleicht auch sonst, fehlt aber völlig bei den *Cupressineae*. Krystallschläuche mit Drusen besitzt *Ginkgo*, mit Einzelkrystallen *Picea*, *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix*, einige *Pinus*-Arten. Eine Eigentümlichkeit von *Abies* und *Pseudolarix* sind die Schleimschläuche in der Rinde.

7. Die Harzgänge, schizogene Intercellularräume mit gewöhnlich mehrschichtigem Epithel, fehlen nur der Gattung *Taxus*; bei allen anderen kommen sie in der Rinde vor, und zwar sind es meist die herablaufenden Enden der Blattharzgänge, welche indes

miteinander nicht direkt in Verbindung treten. Den *Abietineae* eigentümlich sind Harzgänge in der Rinde, welche durch je einen Jahrestrieb der Länge nach verlaufen, an beiden Enden mit blinder Endigung; diese geben bei *Pinus* in die Kurztriebe und deren Tragblätter Äste ab, mit welchen bei den Gruppen *Ponderosae*, *Taedae* und *Australes* die Blattharzgänge in Verbindung stehen; auch bei *Picea* und im Zapfen von *Larix* treten die Rindengänge durch besondere Zweige mit den Blattgängen in Verbindung, während in den Kurztrieben von *Larix* nur die Rindengänge, in den Langtrieben nur isolierte Stücke der Verbindungsgänge entwickelt sind. Im Bastkörper kommen längsverlaufende Harzgänge nur bei *Araucaria Cookii*, *A. brasiliensis*, *A. Cunninghami* und *Widdringtonia* vor.

Im Holze besitzen Harzgänge nur die meisten *Abietineae*, nämlich *Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* und *Abies firma*; sie verlaufen hier sowohl der Länge nach, vorwiegend im Herbstholz, als auch mit diesen in Verbindung stehend in den Markstrahlen, in letzteren auch durch den Bastkörper, um in erweiterten Räumen zu endigen; bei *Larix* erscheinen diese Räume durch Obliterieren des Querganges isoliert.

Im Mark kommen Harzgänge und zwar mit blinden Enden nur bei *Ginkgo* vor.

Außer diesen Harzgängen bilden sich noch nachträglich lysigene Harzbehälter in der Rinde, und zwar in der primären Rinde bei *Abies sibirica*, *Larix europaea*, *Libocedrus decurrens*, im Bastkörper bei *Thuja*, *Callitris*, *Cupressus*, *Juniperus*, in beiden bei *Pinus Strobus*, an nicht näher bezeichneten Stellen bei *Tsuga canadensis*, *Picea excelsa*, *Pinus Laricio*, *Taxodium*.

8. Die Epidermis besitzt einen ähnlichen Bau, wie jene der B., führt in den Zellwänden Kalkkrystalle (mit Ausnahme von *Fitzroya* und *Saxegothaea*), ist öfters mit Spaltöffnungen versehen und trägt bei verschiedenen *Abietineae* und *Sciadopitys* ein- oder mehrzellige Haare, welche bei *Picea* teilweise drüsig sind.

Sämtliche Arten bilden Periderm, meist im ersten, seltener im zweiten oder dritten, *Phyllocladus* erst im vierten oder fünften Jahre.

Unmittelbar unter der Epidermis erfolgt die erste Peridermbildung bei *Pinus Strobus*, *Abies*, *Pseudotsuga*, *Phyllocladus* und *Torreya*, unter dem Hypoderm bei *Araucaria*, *Larix*, *Cedrus*, *Picea*, *Sciadopitys*, *Sequoia sempervirens*, *Taxodium*, *Ginkgo* und den meisten *Podocarpus*-Arten, in ähnlicher Entfernung von der Oberfläche bei *Pinus*, noch tiefer, so dass die eventuell vorhandenen tieferen Rindenharzgänge mit abgeschnitten werden, bei *Tsuga canadensis*, *Cryptomeria*, *Sequoia gigantea*, *Arthrotaxis*, den *Cupressineae*, *Dacrydium*, *Cephalotaxus* und *Taxus*, erst innerhalb der primären Bastteile bei *Fitzroya* und *Podocarpus Thunbergii*. Sekundäre Periderm- und Borkebildung erfolgt bei den *Abietineae* und den meisten *Taxaceae* in der Form von Schuppenborke, hingegen bei *Araucaria*, *Taxodium*, den *Cupressineae* und *Podocarpus macrophylla* als Ringelborke. Phelloderm wird bei den *Abietineae*, *Thuja orientalis*, *Phyllocladus* und *Taxus* gebildet. Bei den *Abietineae* mit Ausnahme von *Abies* und *Tsuga* § *Eutsuga* kommen mannigfache Sklerenchymbildungen in Kork und Phelloderm vor. — Lenticellen finden sich allgemein; eigentümlich ist ihre Stellung auf den Blattnarben bei *Abies pectinata*.

Anhangsweise seien die blattartigen Sprosse von *Phyllocladus* erwähnt, welche bez. des Strangverlaufes sich vollständig dem oben gegebenen Schema einfügen, in ihrer Ausbildung durch Pallisadenparenchym auf der Lichtseite, Spaltöffnungen auf der Schattenseite oder (*P. rhomboidalis*) beiderseits, durch die die Stränge begleitenden Harzgänge sich den B. analog verhalten.

III. **Blätter.** 1. Die Laubb. enthalten bei der großen Mehrzahl nur einen ungeteilt gegen die Spitze verlaufenden Fibrovasalstrang; nur bei *Araucaria* § *Colymbea*, *Agathis* (*Dammara*), *Podocarpus* § *Nageia* und *Ginkgo* tritt eine Verzweigung in mehrere getrennte Stränge mit freien Endigungen, somit Mehrnervigkeit auf. Die Stränge besitzen wesentlich den gleichen Bau, wie jene des Stammes, und die normale Orientierung; nur *Sciadopitys* bildet eine scheinbare Ausnahme, indem die Doppelnadel aus zwei miteinander derart verwachsenen B. besteht, dass die einzelnen Stränge jedes B. ihre Holzteile einander zuwenden, am Grunde gegen die Unterseite der Doppelnadel richten. Eine Eigentümlichkeit der Stränge im B. sind die Tracheidensäume, welche sich zu beiden Seiten des Längsverlaufe erstrecken und an der Spitze eine mächtige Kappe über dem Strangende bilden; sie bestehen aus Tracheiden mit behöftgetüpfelter, zuweilen noch

anderweitig verdickter Wandung und entsprechen physiologisch den feinen Strangendigungen anderer Pflanzen. Sie breiten sich bald seitlich vom Strange aus (z. B. *Cunninghamia*), oder greifen um den Holzteil (z. B. *Araucaria*) oder den Bastteil (z. B. *Abies*) oder um den ganzen Strang (*Pinus* und *Picea*). Bei *Thuja* und wohl noch anderen *Cupressineae* bilden sie Anastomosen zwischen den Strängen der Kanten- und Flächenblätter.

Eine Besonderheit verschiedener *Abietineae* (besonders *Pinus* und *Abies*) ist die Teilung des Stranges in zwei mehr oder minder genäherte Stränge, von deren einander abgekehrten Rändern die Tracheidensäume entspringen. Die einfachen oder geteilten Stränge nebst dem Tracheidensaum werden hier, minder deutlich auch bei *Sciadopitys*, *Sequoia sempervirens*, *Cunninghamia* und *Ginkgo* durch eine verholzte Scheide gegen das umgebende Parenchym abgegrenzt; innerhalb dieser Scheide finden sich bei *Pinus* und *Sciadopitys* noch Sklerenchymfasern.

2. Das chlorophyllführende Parenchym, dessen Zellwände gewöhnlich mit körnigen Einlagerungen von oxalsaurem Kalk versehen sind, selten (*Picea*) Verholzung erfahren, ist bei einer Anzahl von B. mit minimaler Breitenentwicklung von durchaus gleichartigem Bau, mit

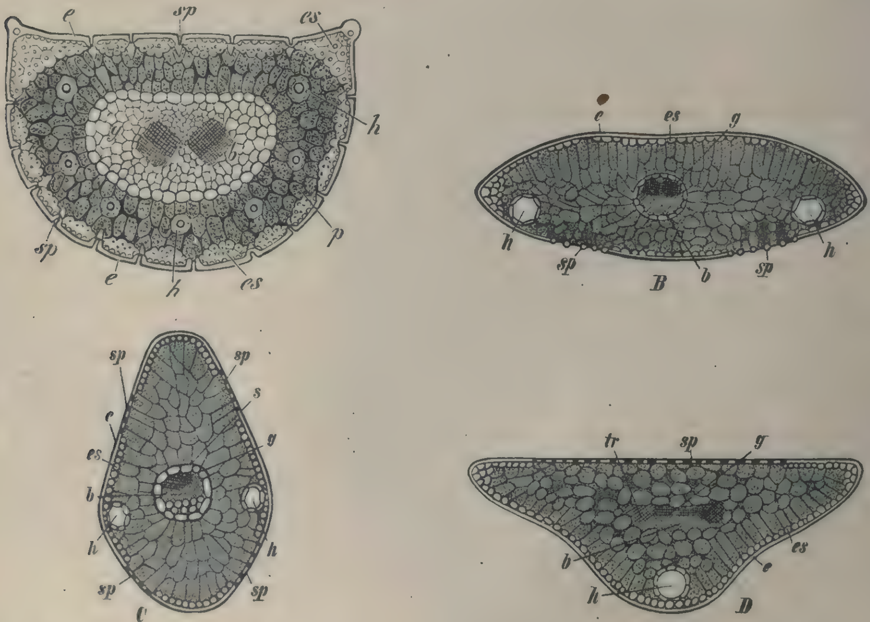


Fig. 18. Schematisierte Querschnitte durch Blätter von *A Pinus Pinaster* (nach Sachs, 50 mal vergr.). *B Abies pectinata*, *C Picea excelsa*, *D Juniperus communis* (30 mal vergr.). *e* Epidermis, *es* Hypoderma, *sp* Spaltöffnungen, *p* Parenchym, *h* Harzgänge, *g* Holzteile, *b* Bastteile der Stränge, *s* Scheide, *tr* Tracheidensaum.

dem einzigen Unterschiede, dass die Wände der peripherischen Zellen rechtwinkelig gegen die Oberfläche gerichtet sind (Fig. 18, *A*, *C*); so verhalten sich *Pinus*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea*, *Sequoia gigantea*, *Dacrydium*; bei den genannten *Abietineae* bilden die Zellen quergestellte Platten, welche durch größere Zwischenzellräume voneinander getrennt sind, selbst aber solche nur in ganz geringem Maße enthalten; *Pinus* und *Cedrus* (auch kräftigere B. von *Larix*) sind durch die in das Lumen vorspringenden Falten der Membranen ausgezeichnet.

In anderen B. von ähnlicher Gestalt ist das grüne Gewebe in eine äußere Pallisadenschichte und ein inneres lockeres Gewebe differenziert, so bei *Araucaria excelsa*, *Cryptomeria*. Diesen schließen sich die breiten, an beiden Flächen mit Pallisadengewebe versehenen B. von *Araucaria imbricata* und *Podocarpus elongata* an.

Die meisten flachen B. zeigen eine Differenzierung in Pallisadengewebe der Oberseite und lockeres Gewebe der Unterseite; dieselbe ist nur schwach ausgebildet bei *Tsuga Douglasii*, deutlicher bei *Abies* (Fig. 18 *B*), *Sequoia sempervirens*, *Podocarpus*, *Taxus*, *Cephalotaxus* u. a. Bei den letztgenannten, sowie auch *Pseudolarix* und *Ginkgo*, ist das innerste Gewebe, seiner Funktion als

Zuleitungsgewebe entsprechend, deutlich quergestreckt; am stärksten ist dieses »Querparenchym« bei einigen *Podocarpus*-Arten entwickelt, wo es in seinen innersten Partien chlorophyllfrei und verholzt wird.

Ähnlichen bifacialen Bau besitzen die flachen Primordialblätter von *Cryptomeria* und den *Cupressineae*. Die weniger ausgegliederten B. erwachsener Pflanzen der letzteren Familie besitzen, wenn die Zweige gleichseitig entwickelt sind, an ihrer nach außen gerichteten Unterseite ein dichteres Gewebe, welches nach innen, ebenso auch an der Oberseite der freien Spitze lockerer wird; diesen schließen sich die deutlich ausgegliederten B. von *Juniperus* § *Oxycedrus* (Fig. 18 *D*) vollständig an; auch *Podocarpus latifolia* soll ähnlich gebaut sein. An den dorsiventralen Zweigsystemen dagegen gelangt das dichte Pallisadengewebe an der Lichtseite, das lockere Gewebe an der Schattenseite zur Ausbildung.

3. Sklerenchym ist eine allgemeine Erscheinung in Form langgestreckter Fasern (Hypoderma) unter der Epidermis; es fehlt hier konstant nur bei *Taxus*, *Torreya*, einigen *Podocarpus*-Arten und in der Spreite von *Ginkgo*; vereinzelte Fasern (die zuweilen ebenfalls fehlen können) finden sich bei *Cephalotaxus*, *Abies sibirica* und den verwandten Arten, *Larix*, *Tsuga Douglasii*, *T. canadensis*, *Taxodium*. Gewöhnlich bilden diese Fasern eine zusammenhängende (bei manchen *Pinus*-Arten mehrfache) Schichte unter der Epidermis, welche unter den Spaltöffnungen unterbrochen ist, oder (*Fitzroya*, *Podocarpus*-Arten, die dorsiventralen *Cupressineae*) die ganze Unterseite frei lässt, an den Kanten gewöhnlich verstärkt ist. Die Stärke der Ausbildung dieses Hypoderms hängt indes auch von äußeren Einwirkungen ab.

Außer diesem Hypoderma kommen vereinzelte oder in kleine Gruppen vereinigte Sklerenchymfasern im Parenchym vor bei *Cunninghamia*, *Abies bifida*, *Arthrotaxis laxifolia*, *Cephalotaxus Fortunei* und *C. drupacea*, *Torreya nucifera*, *Podocarpus*-Arten, oberseits des Stranges bei *Sequoia sempervirens*, sowie um die Harzgänge mancher *Pinus*-Arten (z. B. *P. Pinaster*). Kürzere, verzweigte Sklerenchymelemente mit Kalkkrystallen in der Wandung liegen zerstreut im Parenchym von *Dammara*, *Araucaria* § *Eutacta*, *Tsuga Douglasii*, *Sciadopitys* und einigen *Podocarpus*-Arten.

4. Harzgänge fehlen nur dem B. von *Taxus*, bei allen anderen finden sie sich im Mesophyll, je nach der Gestalt des B. von langgestreckter oder kurzer fast rundlicher Form. Im Stranggewebe fehlen sie (wenige *Pinus*-Arten ausgenommen) auch jenen Arten, welche sie dort im Zweige besitzen. Das Epithel ist ein- oder zweischichtig, zuweilen (*Tsuga*, *Sequoia sempervirens*, *Arthrotaxis*, *Ginkgo*, *Torreya*) in seiner äußeren Schichte, bei *Picea* durchaus verholzt.

Nach der Verteilung der Harzgänge unterscheiden wir zwei Typen:

a) Ein Harzgang verläuft unter dem Fibrovasalstrang, bald diesem genähert (z. B. *Cunninghamia*), bald näher an der Epidermis in einer nach außen vorspringenden Erhöhung. Dies ist ohne weitere Komplikation der Fall bei sämtlichen *Cupressineae* (Fig. 18 *D*), *Cunninghamia*, *Sequoia gigantea*, *Arthrotaxis*, *Taxodium*, *Saxegothaea*, *Dacrydium*, *Podocarpus*, *Cephalotaxus*, *Torreya* und *Phyllocladus*, von *Abietineae* nur bei *Tsuga* § *Eutsuga*, *Pinus aristata* und *Picea Maximowiczii*. Unmittelbar daran schließen sich die mehrnervigen B. von *Podocarpus* § *Nageia*, in welchen unter jedem Strange ein Harzgang liegt. Bei den einnervigen *Podocarpus vitiensis* und *P. elongata* teilt sich der Harzgang. Zu diesem einen, wesentlichen, Harzgange kommen zwei accessorische in den Seitenkanten konstant bei *Sequoia sempervirens* und *Cryptomeria japonica*, gelegentlich auch bei anderen. Ferner schließt sich hier *Araucaria* § *Eutacta* an, wo zu dem einen medianen Strang der Unterseite bei *A. Cunninghami* noch ein medianer auf der Oberseite, bei *A. excelsa* außer diesem noch zwei in den Seitenkanten dazukommen. — Auch bei *Sciadopitys* liegt ein Harzgang unter dem Bastteile eines jeden Stranges (wie auch in den Primordialblättern), wozu noch andere in anscheinend variabler Lage kommen.

b) Zwei Harzgänge verlaufen in der Nähe der beiden Seitenkanten, so bei allen *Abietineae* außer den oben genannten (Fig. 18 *A–C*). Bei *Pinus* kommen dazu noch accessorische in verschiedener Lage: einer oberseits bei *P.* § *Strobus*, einer unterseits bei *P. halepensis*, mehrere bei den meisten Arten; bei *Pseudolarix* kommen zwei mediane je ober- und unterseits hinzu; bei *Abies firma* sind die beiden Gänge verdoppelt. Die Lage dieser Harzgänge, ob am Hypoderm, im Mesophyll oder an der Strangscheide, giebt gute Gruppenmerkmale; so liegen sie bei *Abies sibirica* und den verwandten Arten im Parenchym, bei allen übrigen *Abies*-Arten am Hypoderm; bei *Pinus* liegen sie am Hypoderm, oder im Parenchym (*Ponderosae*, *Taedae*) oder an der Strangscheide (*Australes*).

Hier schließen sich auch die mehrnervigen *Araucaria* § *Colymbea*, *Agathis* (*Dammara*) und *Ginkgo* an, bei welchen zwischen je zwei Strängen ein Harzgang verläuft; dieser ist bei *Ginkgo* oft unterbrochen; im Blattstiel letzterer Gatt. liegen 3 Stränge unterseits, 1 median oberseits.

Von sonstigen Sekretbehältern verdienen die Schleimschläuche bei *Thuja* und Verwandten Erwähnung; die »Harzzellen« einiger *Taxus*-Arten und von *Podocarpus Brownii* bedürfen näherer Untersuchung.

5. Die Epidermis hat fast stets verholzte und auf der Außenseite stärker verdickte Wandungen mit Einlagerungen von oxalsaurem Kalk (diese fehlen bei *Saxegothaea* und *Fitzroya*); Ausnahmen hiervon bilden die unverholzten Wände bei *Araucaria brasiliensis, Pseudolarix, Taxodium, Podocarpus laeta, Ginkgo, Cephalotaxus* und *Taxus*, sowie die ringsum gleichmäßig verdickten spindelförmig gestreckten Zellen von *Pinus, Tsuga Douglasii* und *Torreya.*

Die Spaltöffnungen entstehen aus der ganzen Anfangszelle, erhalten aber durch nachträgliche Teilung der Nachbarzellen Nebenzellen; sie liegen stets eingesenkt auf dem Grunde eines Trichters von verschiedener Gestalt, der durch Verdickungen der Epidermiszellen noch wallartig umsäumt sein kann (z. B. *Taxus*). Die Schließzellen, welche stets von den Nachbarzellen mehr oder minder bedeckt werden, sind in der Mitte ihrer Längsrichtung vertieft, ihre Wand ist mit Ausnahme eines Cellulosestreifens verholzt und entbehrt der leistenartigen Vorsprünge am äußeren und inneren Eingang der Spalte. — Die Stomata liegen teils regellos zwischen den Epidermiszellen verteilt, teils nur in bestimmten Reihen von Epidermiszellen, durch eine oder wenige Epidermiszellen von einander getrennt. In diesem Sinne gereiht sind die Spaltöffnungen bei allen *Abietineae, Podocarpus, Cephalotaxus* und *Taxus;* mit Ausnahme von *Araucaria* steht hier die Spalte stets longitudinal. Die nicht gereihten Spaltöffnungen haben ebenfalls meist longitudinal gestellte Spalten, doch kommen andere Stellungen vor bei *Agathis* (*Dammara*), *Taxodium, Cryptomeria, Arthrotaxis, Ginkgo* und den meisten *Cupressineae.* Sowohl gereihte als nicht gereihte Spaltöffnungen sind häufig auf gewisse Strecken, die Spaltöffnungsbahnen, beschränkt.

Die Verteilung auf die Blattseiten zeigt nahe Beziehung zur Struktur des Mesophylls (s. Fig. 18); wir finden die Spaltöffnungen:

a) auf beiden Blattflächen in annähernd gleichem Maße bei *Araucaria* § *Eutacta* (wenigstens am Grunde), *A. imbricata* und *A. brasiliensis*, *Cedrus*, an den B. der Kurztriebe von *Larix*, bei *Pinus* § *Pinaster* (außer *P. Balfouriana*) und *P. Lambertiana*, bei den meisten *Picea, Abies nobilis, Tsuga Pattoniana, Sequoia gigantea, Arthrotaxis cupressoides, Cryptomeria, Taxodium*, an den freien Spitzen der schuppenförmigen *Cupressineen*-Blätter, bei *Podocarpus Cumingii, P. vitiensis, P. elongata* und § *Nageia* außer *P. japonica*, sowie an den Primordialb. von *Pinus* und *Juniperus.*

b) nur auf der Blattunterseite, höchstens ganz vereinzelt auf der Oberseite bei: *Dammara, Araucaria Bidwilli*, an den B. der Langtriebe von *Larix*, bei den meisten *Abies* und *Tsuga*, bei *Sequoia sempervirens, Cunninghamia*, den Primordialb. der meisten *Cupressineae*, bei *Podocarpus* § *Nageia* und anderen Arten, *Dacrydium, Ginkgo, Cephalotaxus, Taxus* und *Torreya.*

c) nur auf der Blattoberseite, höchstens ganz vereinzelt auf der Unterseite, bei *Araucaria excelsa* (ältere Pflanzen), *Cedrus atlantica, Pinus* § *Strobus* und *P. Balfouriana, Arthrotaxis laxifolia* und *selaginoides, Juniperus* § *Oxycedrus, Dacrydium*, den Kotyledonen wohl aller Coniferen mit Ausnahme von *Sciadopitys.*

d) auf den der Zweigunterseite angehörigen Blattflächen der dorsiventralen *Cupressineae*, d. h. auf der Unterseite der unteren Flächenb. und den unterseitigen Hälften der Kantenb.

e) in der Rinne zwischen den zwei B. an den »Doppelnadeln« von *Sciadopitys.*

Wachsüberzüge der Epidermis kommen vor in Form einer homogenen brüchigen Schichte bei *Thuja* und *Taxus*, viel verbreiteter jedoch in Form gehäufter Körnchen, welche die Spaltöffnungsbahnen bedecken und in den Trichtern über den Spaltöffnungen sich ansammeln. Diese letztere Form fehlt bei *Sciadopitys, Taxodium, Ginkgo, Torreya* und *Taxus*, ist nur schwach entwickelt bei *Dammara, Araucaria* § *Colymbea* und einigen *Podocarpus*-Arten.

Haare fehlen den B. vollständig; eine schwache Andeutung bilden nur die vorgezogenen Papillen der Spaltöffnungsbahn bei *Sciadopitys.*

6. Die Knospenschuppen schließen sich in Anordnung des Stranges (der nur bei *Ginkgo* fehlt) und der Harzgänge den Laubb. an; die Verdickungen richten sich nach

der speciellen Ausbildung, auch Sklerenchym und Hypoderm, bei *Picea* auch Korkbildung kommen vor. —

Blütenverhältnisse. Allgemeines. Die Bl. der C. sind immer getrennten Geschlechts, bald 2häusig, bald 1häusig an verschiedenen Zweigen oder auch, wie bei den Tannen und Fichten, in verschiedenen Regionen des Baumes. Wie bei den Cycadeen, beruht auch hier die Geschlechtsdifferenzierung nicht auf Unterdrückung aus einem zwitterigen Grundplan, sondern auf ursprünglicher Verschiedenheit.

Die Bl. haben im Allgemeinen die Form länglicher oder rundlicher Kätzchen, die im ♂ Geschlecht von gelber, selten rötlicher Farbe, und von 0,2 bis höchstens 12 cm Länge variabel, nach der Bestäubung hinwegfallen, während sie im ♀ Geschlecht anfangs grünlich, rötlich, selbst purpurrot, in der Reife zu meist zapfenförmigen Früchten werden, die bei manchen Arten bis 30, ja 40 cm Länge erreichen.

Eine eigentliche Blütenhülle fehlt den C.-Blüten in beiden Geschlechtern. Zwar haben sie oft am Grunde eine Hülle aus schuppenförmigen, gelblichen oder rötlichen Blättchen, und wenn man will, kann man dieselbe für eine Blh. ansprechen; doch fehlen ihr die sonst hiefür charakteristischen Merkmale quirlförmiger Vereinigung und auffallenderer Metamorphose.

Die männlichen Bl. bestehen ausschließlich aus Stb., die weiblichen aus Frb. oder bei Unterdrückung derselben aus nackten Samenanlagen. Die Achse, welche diese Bl. trägt und nach der Zahl derselben in der Länge sehr veränderlich ist, wird mit Bildung derselben abgeschlossen und wächst normal nicht über sie hinaus fort.*)

Die Anordnung der Stb. sowohl als Frb. ist, korrespondierend mit der der Laubb., bald spiralig, bald quirlig; in den Quirlen bestehen dabei die nämlichen Zahlenverhältnisse als für die Laubb., bei spiraliger Ordnung stehen die Frb. gewöhnlich nach Divergenzen der Hauptreihe. Bei den Stb. kommen jedoch nicht selten auch 2umläufige Stellungen vor, z. B. $^2/_7$ bis $^2/_{10}$ bei *Pinus Pumilio* und *silvestris*, $^2/_{13}$ bis $^2/_{15}$ bei *Pinus nigricans*, $^2/_{27}$ bis $^2/_{31}$ bei *Araucaria brasiliensis*.**

Die gewöhnliche Stellung der Bl. ist einzeln am Gipfel der Zweige oder in den Achseln von B., niemals terminal am Hauptstamme. Vergesellschaftung zu Inflorescenzen ist selten, doch begegnet sie z. B. bei *Cephalotaxus* ♂ in Form von Köpfchen, bei *Podocarpus spicata* ♂ in Ähren, bei *Podocarpus Nageia* ♂ in Dolden. *Taxodium* und *Glyptostrobus* haben traubige oder rispige Blütenstände, die entweder rein männlich oder am Grunde noch mit einer oder wenigen weiblichen Bl. versehen sind. Bei *Pinus* stehen die ♂ Bl. am Grunde heuriger Sprosse an Stelle von Kurztrieben ährig gedrängt, die ♀ an oder unter dem Gipfel sind hier zuweilen ebenfalls kopfig gehäuft; die ♂ Bl. von *Cryptomeria* bilden terminale Ähren mit nadelfg. Deckb. und oftmals einer Gipfelbl. — Kopfartige Häufung weiblicher Bl. wird, außer dem schon erwähnten Falle, als Regel noch beobachtet bei *Cunninghamia*, sehr gewöhnlich bei rein weiblichen Zweigen von *Taxodium*, nicht selten bei *Widdringtonia* und noch anderwärts; normal 2blütige Inflorescenzen begegnen bei *Torreya*, auch bei *Taxus* sind sie nicht eben selten.

Endständige Bl. sind hauptsächlich bei den schuppenblätterigen Formen anzutreffen, einschließlich wieder derjenigen, wo die B. mehr nadelförmig, aber mit breiter Basis eingefügt sind und nicht von selbst abfallen. Die blütentragenden Zweige sind dabei in der Regel kürzer als die sterilen und werden mitunter so klein, dass man sie eher einen schuppenblätterigen Blütenstiel nennen möchte; sie bilden natürlich den Übergang zu den Axillarblüten im eigentlichen Sinne. Zuweilen sind an diesen Blütenstielen, namentlich den weiblichen, die B. von anderer Beschaffenheit, als an den sterilen Zweigen, kürzer, breiter und dichter, z. B. bei *Sequoia* und *Araucaria* § *Eutacta*.

---

* Doch sind Fälle abnormer Durchwachsung bei weiblichen Bl. Zapfen nicht eben selten, ja eine geringe Durchwachsung bei *Larix* und *Cryptomeria* sogar gewöhnlich.

** Vergl. dazu A. Braun, Ordnung d. Schuppen an den Tannenzapfen, auch Eichler, Blütendiagramme I. p. 60 ff.

Die männlichen Blüten.

Vergl. hierzu H. v. Mohl, Verm. Schriften p. 45. — A. Braun, Polyembryonie p. 242. — Eichler in Martii Flora Brasil. fasc. Coniferae, sowie Blütendiagramme I. p. 59 — Strasburger, die Coniferen und die Gnetaceen, p. 120 ff.

Wie gesagt, bestehen dieselben bloß aus Stb. In ihrer Zahl veränderlich von vielen Hunderten bis herab zu 10 oder noch weniger (*Taxus, Cephalotaxus*), zeigen diese am häufigsten die Gestalt einer dreieckigen, excentrisch am Unterrande gestielten Schuppe, seltener ist die Schuppe rund und mit centralem Stiele (*Taxus*). Der schuppenförmige Endteil (Appendix der Beschreibungen) ändert hauptsächlich ab in seinem Größenverhältnis zum Stiel; sehr klein, fast knötchenförmig erscheint er z. B. bei *Ginkgo* und *Larix*, verhältnismäßig groß bei den *Cupressineae* und *Taxineae*.

Am Unterrande dieser Schuppe, oft etwas von demselben überdeckt*), bei *Taxus* rund um den Stiel herum, stehen die Pollensäckchen. Dieselben, immer 1fächerig, von rundlicher oder länglicher, bei *Araucaria* linearer Gestalt, unter sich meist wenig oder gar nicht, bei *Taxus* und den *Abietineae* dagegen mit dem Stiele und bei letzteren auch unter sich verschmolzen, variieren in ihrer Zahl von 2 bis gegen 15. Nur 2 haben die

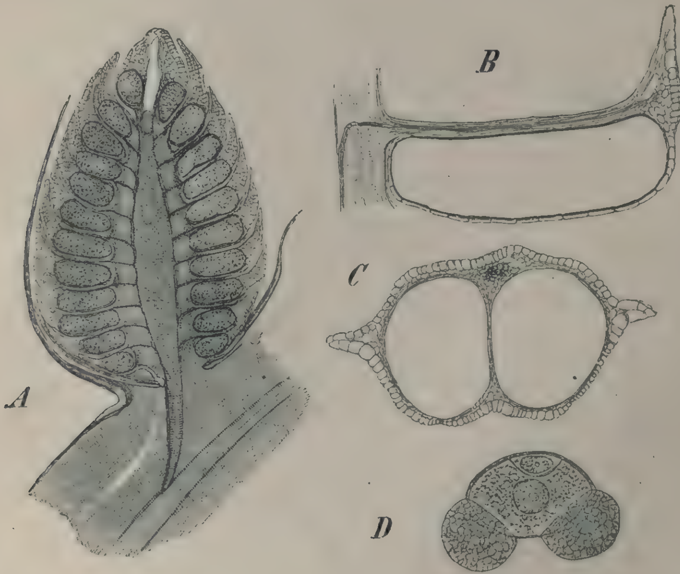


Fig. 19. *Pinus montana*. *A* Längsschnitt durch eine noch geschlossene ♂ Blüte. *B* Staubblatt im Längs-, *C* im Querschnitt. *D* Pollenkorn. Aus Strasburger, Bot. Praktikum Fig. 149.

Abietineae und die meisten *Taxaceae*, auch *Sciadopitys* und *Arthrotaxis*; 3, seltener 2, liegen bei *Cunninghamia* und *Cephalotaxus* vor; 3—5, auch wohl 6 und 7 begegnen bei den *Cupressineae* und verschiedenen *Taxodineae*; 6—8 sind bei *Taxus*, 5—15 bei *Agathis* (*Dammara*) und *Araucaria* zu finden. Bei *Taxus* stehen sie, wie gesagt, rund um den Stiel herum; sonst bilden sie der Regel nach eine Querzeile am Unterrande der Schuppe, doch können sie hier auch, wenn es ihrer viele sind, zu einem flachen Ringe zusammenschließen (*Araucaria*, sowie nicht selten bei *Agathis* [*Dammara*], *Taxodium* und *Glyptostrobus*). Bei ringförmiger Anordnung öffnen sie sich mit Längsrissen nach dem gemeinsamen Centrum hin; bilden sie eine einfache Querzeile, so sind die Risse dem Stiele zugewendet; sind es ihrer 2, so stehen die Risse seitlich nach außen und können sich hier, wie bei *Abies* und *Larix*, auch schräg oder quer stellen.

---

*) Diese Überdachung hat man wohl mit dem Indusium der Farnsori verglichen.

Die Stb. erhalten aus der Achse je 1 Gefäßbündel, das sich in der Endschuppe, wenn dieselbe größer ist, verzweigen kann; die Wandung der Pollensäckchen hat in der Epidermis oft spiralige Verdickungen, die Zellen der inneren Wand sind hiergegen schlaff und unverdickt.

Vom Pollen, der in Masse ein gelbes, trockenes, leicht bewegliches Pulver darstellt, lassen sich zwei Hauptformen unterscheiden:

1. Rundliche Zellen, mit Exine und Intine von gewöhnlicher Beschaffenheit. So bei den *Cupressineae*, *Taxodineae*, *Araucarieae* und den meisten *Taxineae*: unter den *Abietineae* nur vereinzelt, z. B. bei *Tsuga canadensis*.

2. Dreilappige Zellen, die beiden Seitenlappen einseitig genähert, meist netzartig verdickt, blasige Auftreibungen der Cuticula darstellend, die anfangs mit Flüssigkeit, nachher mit Luft gefüllt, als Flugapparate für das Korn dienen. Verbreitet bei den *Abietineae*, mit nur vereinzelten Ausnahmen, ferner bei *Podocarpus*, *Dacrydium* und einigen Verwandten.

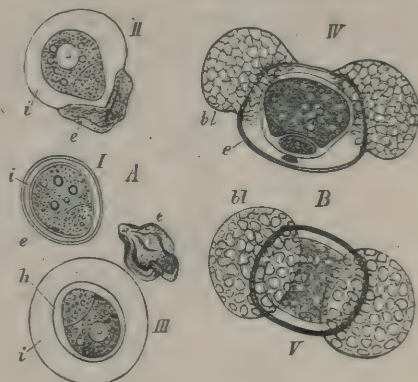


Fig. 20. *A* Pollen von *Thuja orientalis* vor dem Verstäuben: *I* frisch, *II*, *III* in Wasser liegend, wo die Exine *e* durch Quellung der Intine *i* abgestreift wird. *B* Pollen v. *Pinus Pinaster* vor dem Verstäuben: *e* die Exine mit ihren blasigen Anschwellungen *bl* (550). (N. Sachs.)

Kurz vor der Verstäubung bildet sich im Innern der Pollenzellen, einseitig der Wand anhaftend und zuweilen kantenförmig einspringend, ein 1—2zelliges »Prothallium«, ähnlich wie bei den *Cycadeae*. Der verbleibende größere Teil der Pollenzelle wächst nachher, unter Sprengung und Abstreifung der Exine, zum Pollenschlauch aus.

Die Stb. sind von früheren Autoren, und vereinzelt auch noch von neueren*), als ganze Bl. angesprochen worden, das was wir Bl. genannt haben, mithin als Inflorescenzen. Es sollte ähnlich sein wie bei der Hasel, die Schuppe ein Deckb., der Komplex der Pollensäckchen eine demselben angewachsene nackte Bl. darstellen. Dem steht jedoch entgegen — unter anderem —, dass die Pollensäckchen nicht von der Ober-, sondern von der Unterseite der Schuppe ausgehen.

Die weiblichen Blüten.

Vergl. hierzu: R. Brown, vom Baue der weibl. Bl. bei den Cycadeen und Coniferen, im Anhang zur Botany of Capt. King's Voyage, Verm. Schr. IV p. 103, Miscellaneous bot. works I p. 453. — L. Cl. Richard (u. Ach. Richard), Commentatio bot. de Coniferis et Cycadeis, 1826. — A. Braun, das Individuum der Pflanze p. 65 in Anm., Polyembryonie p. 242. — Baillon, recherches organogéniques sur la fleur des Conifères, Adansonia I p. 17; nouvelles recherches ibid. V p. 1. — Caspary, de floris Abietinearum structura morphologica, Königsberg 1861. — Dickson, verschiedene Abhandlungen in den Transact. of the bot. Soc. of Edinburgh 1860 u. ff., vergl. auch Adansonia II p. 65 ff. — Oersted, Bidrag til Naletraeernes Morphologi, in Kopenhagener Videnskab. Selsk. Meddelelser 1864 p. 14; Ders., den tilbageskridende Metamorfose etc. med Hensyn til Tydningen af Gymnospermernes Blomster, ebenda 1869 p. 83 ff. — Parlatore, Studi organografici sui fiori e sui frutti delle Conifere, Firenze 1865. und Coniferae in De Candolle's Prodomus, Vol. XVI pars II (1868). — Sachs, Lehrbuch der Botanik. I. Aufl. (1868) p. 426, sowie in den folgenden. — Sperk, die Lehre von der Gymnospermie im Pflanzenreich, Mém. Acad. St. Pétersbourg VI Sér. Vol. XIII (1869). — Van Tieghem, Anatomie comparée de la fleur femelle des Cycad., Conif., Gnétac., in Annales des sc. nat. V. Sér. Vol. X (1869). — H. von Mohl, morphologische Betrachtung der Blätter von Sciadopitys, Botan. Zeitung 1872 n. 2. — Ad. Brongniart, sur la constitution du cône des Conifères, Bulletin de la Société bot. de France XVIII p. 141 (1871). — Strasburger, die Coniferen und die Gnetaceen, Jena 1872; Ders., sind die Coniferen gymnosperm oder nicht? Flora 1873 p. 269; Ders., die Angiospermen

*) Z. B. von Parlatore und H. Karsten.

und die Gymnospermen, Jena 1879. — Stenzel, Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen, Nova Act. Nat. Cur. Vol. 38 n. 3 (1876). — C. E. Bertrand, Étude sur les téguments séminaux des végétaux phanérogames. Gymnospermes, Annales des Sc. natur. VI. Sér. vol. VII (1878). — Čelakovský, zur Gymnospermie der Coniferen, Flora 1879 n. 17, 18. — Arcangeli, sur la structure de la fleur femelle des Conifères et sur la question de la Gymnospermie, Comptes rendus du Congrès internat. de botanique à Paris en 1878 (erschienen 1880) p. 35 ff. — Willkomm, zur Morphologie der samentragenden Schuppe des Abietineenzapfens, Nova Acta Nat. Cur. vol. 41 n. 2 (1880). — Eichler, Excursus morphologicus de formatione florum Gymnospermarum, in Martii flora Brasil., fasc. Coniferae (1863); Ders., sind die Coniferen gymnosperm oder nicht? Flora 1873 p. 241; Ders., Blütendiagramme Bd. I p. 59 (1875), sowie Flora 1876 n. 25; Ders., über die weibl. Blüten der Coniferen, Monatsberichte der k. Akad. der W. zu Berlin, Nov. 1881; Ders., über Bildungsabweichungen bei Fichtenzapfen, ebenda, Jan. 1882. — Čelakovský, zur Kritik der Ansichten von der Fruchtschuppe der Abietineen, Abhandl. der K. böhm. Gesellschaft d. Wiss. zu Prag, VI. Folge, II. Band (1882). — Eichler, Entgegnung hierauf. Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin vom 20. Juni 1882. — Čelakovský, Entgegnung auf letztere Veröffentlichung, Sitzungsber. der k. böhm. Gesellschaft d. W. zu Prag. Dickson, Transact. of the bot. Society of Edinburgh, 1886.

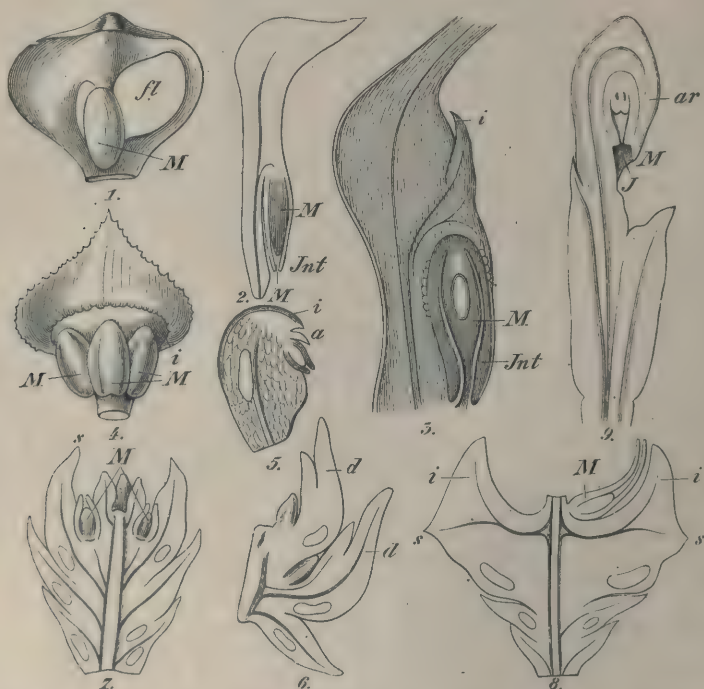


Fig. 21. Weibliche Bl. *1 Agathis (Dammara) australis*, Frb. von der Innenseite, *M* die Sa. mit geflügeltem (*fl*) Integument, wenig vergr. *2* Längsschnitt des in *1* dargestellten Frb.; *Jnt* das Integument. *3* Längsschnitt durch ein Frb. von *Araucaria excelsa*, *i* Auswuchs desselben oberhalb der Sa. *4 Cunninghamia sinensis*, Frb. mit 3 Sa., von innen; *i* hautartiger Auswuchs des Frb. oberhalb der Sa. *5* Längsschnitt durch ein Frb. von *Microcachrys tetragona*; *a* Arillus; *i* Auswuchs des Frb. oberhalb der Sa. *6 Cryptomeria japonica*, Stück eines Längsschnittes durch eine junge weibliche Bl.; die Sa. am Grunde der Frb., welche oberhalb der ersteren einen Auswuchs bilden. *7* u. *8 Cupressus Lawsoniana*; *7* Längsschnitt durch eine junge Bl. *8* Teil eines Längsschnittes durch eine halbreife Frucht; durch den auf der Innenfläche (Oberseite des Frb.) entstandenen Auswuchs *i* ist die Spitze (*s*) der Zapfenschuppe auf die Außenseite gedrängt. *9 Podocarpus macrophylla*, weibl. Bl. im Längsschnitt, Sa. anatrop, *ar* Arillus.

Wie die männlichen Bl. bloß aus Stb., so bestehen die weiblichen bloß aus Frb., selten sind sie durch Verkümmerung der letzteren auf nackte Sa. reduciert.

Die Frb., welche zur Zeit der Reife als Zapfenschuppen sich darstellen, sind bald einfach, bald durch Bildung eines Auswuchses auf der Oberseite doppelt. In letzterem Falle wird der äußere Teil gewöhnlich als Deckschuppe, der innere, der die S. trägt, als Fruchtschuppe bezeichnet.

Bei den meisten Gattungen sind die Frb. einfach. Anfangs von der Form gewöhnlicher, nur etwas dicklicher Schuppen, schwellen sie nachher häufig derart an, dass ihre Spitze auf dem Rücken mehr weniger herabgeschoben erscheint. Grenzt sich dabei die obere gegen die untere Hälfte noch durch irgend eine Marke ab, wie es gleichfalls nicht selten geschieht, so entsteht der Anschein, als ob das Frb. aus zwei differenten Teilen, einem unteren und einem oberen, zusammengewachsen wäre. Derart ist das Verhalten bei den *Cupressineae* und gewissen *Taxodineae*; bei *Agathis* (*Dammara*) und den *Taxineae*, soweit letztere überhaupt Frb. besitzen, erscheinen dieselben immer einfach.

Doppelte Frb. entstehen, wenn sich die obere Hälfte gegen die untere deutlicher individualisiert. Schon *Taxodium* bietet davon eine Andeutung durch Kerbenbildung am Vorderrande der oberen Hälfte: werden diese Kerben zu spitzen Zähnen, so entsteht das Frb. von *Cryptomeria*. Bei *Cunninghamia* gestaltet sich die »Fruchtschuppe« zu einem quer über die Mitte der Deckschuppe hinlaufenden Hautrande; bei gewissen *Araucarieae* zu einem kurzen Zahne. *Sciadopitys* bildet sie zu einem dicken, breiten Wulste aus, der die Deckschuppe etwas überragt; bei den *Abietineae* geht sie gewöhnlich schon dicht über der Basis der letzteren in Gestalt eines großen, keil- oder schuppenförmigen Körpers ab.

Wenn diese Erklärung richtig ist, so müssen Deck- und Fruchtschuppe, wo sie vorkommen, immer mindestens an der Basis, verbunden sein; und es müssen ferner die Gefäßbündel der Fruchtschuppe zu denen der Deckschuppe, welch' letztere wie bei einem gewöhnlichen B. gestellt sind, umgekehrte Orientierung zeigen. Beides ist in der That der Fall: das letztere ergiebt sich daraus, dass die Fruchtschuppe gewissermaßen die individualisierte Oberseite des Frb. darstellt und dass die Gefäßbündel der Oberseite eines B., wenn solche überhaupt vorhanden sind, mit denen der Unterseite in einen Ring zusammengestellt und demnach umgekehrt, wie diese orientiert sind. Es versteht sich danach, dass auch in solchen Fällen, wo das Frb. einfach ist, die Gefäßbündel der Oberseite, falls solche vorhanden, das Xylem nach unten, den Siebteil nach oben gerichtet haben, und die der Unterseite umgekehrt.

Man hat freilich aus diesem Verhalten ganz etwas anderes folgern wollen. Von den *Abietineae* ausgehend, wo Deck- und Fruchtschuppe oft fast frei erscheinen (ganz frei sind sie allerdings niemals), nahm man an, letztere stelle einen Axillarspross der ersteren dar, sei es ein blattloser Flachspross, sei es ein Kurztrieb mit einem einzigen adossierten B., oder mit 2 seitlichen B., die nach Art von *Sciadopitys* nach hinten verschoben und dort mit ihren Hinterrändern verwachsen wären, oder auch auf andere Weise. Bei den *Abietineae*, wie gesagt, fast frei von seinem Deckb., soll dann dieser Spross in anderen Fällen vollständiger mit demselben verwachsen, zuletzt so vollkommen, dass der Anschein eines gänzlich einfachen B. entstünde. Bei solchem Verhalten wäre dann der Zapfen keine Einzelbl., sondern eine ährenartige Inflorescenz, und die Bl. würden durch die Innenschuppen, ob frei oder mit der Deckschuppe verwachsen, dargestellt — im auffallenden Gegensatz zum männlichen Geschlecht und auch zu den Zapfen der *Cycadeae*, deren Natur als Einzelbl. außer Frage steht. — Die ganze Vorstellung entbehrt jedoch einer ausreichenden Grundlage. Man sieht bei entwickelungsgeschichtlicher Untersuchung der Zapfenschuppen nichts von Verwachsung zweier, ursprünglich getrennter Teile, sondern höchstens nur von Teilung eines, ursprünglich einfachen; die Fruchtschuppe kann kein Spross sein, weil ihre Gefäßbündel alle in einer Ebene liegen; noch weniger ist an ihr eine Zusammensetzung aus B. nachzuweisen. Zwar hat man dafür, dass letzteres der Fall sei, wie überhaupt für die Sprossnatur der Fruchtschuppe, gewisse Vorkommnisse an verbildeten Zapfen der Fichte, Lärche und einiger anderer Arten geltend gemacht, wo in der That im Winkel der Deckschuppe ein Spross stand und hierbei die Fruchtschuppe entweder fehlte oder in Lappen zerteilt war, die man für die ersten B. jenes Sprosses ansah. Indes habe ich anderwärts gezeigt, dass sie keineswegs diese Bedeutung haben, sondern vielmehr entstanden sind durch den Druck oder Reiz, welchen die ausnahmsweise in der Achsel des Frb. aufgetretene Knospe auf dessen inneres Segment, die Fruchtschuppe, ausübte. Unter Umständen konnte dadurch die Bildung der Fruchtschuppe auch ganz unterbleiben.

Sind die Schuppen an den Zapfen der Nadelhölzer nun nichts anderes, als bald einfache bald geteilte B., wie wir es als sicher annehmen, so werden die auf ihnen entspringenden Samenanlagen als wirkliche Eichen charakterisiert. Baillon u. a. haben sie zwar auch als Frkn. angesehen, ihre Hülle für die Fruchtknotenwand, den Kern für eine nackte Samenanlage; allein ein Frkn. setzt eine Achse voraus, die in der Zapfenschuppe selbst nicht vorhanden ist. Auf den Umstand, dass das Integument oft in Form zweier getrennter Läpp-

chen angelegt wird, ist gar nichts zu geben; denn dadurch wird nicht bewiesen, dass es Blätter oder speciell Carpellblätter sind.

Die Samenanlagen entspringen, je nach den Gattungen, in verschiedener Zahl und verschiedener Höhe an den Frb., auch zeigen sie Verschiedenheiten in der Richtung. Die *Abietineae* haben ihrer zwei, rechts und links an der Innenseite der Fruchtschuppe und nach abwärts gerichtet; bei *Agathis* (*Dammara*) und *Araucaria* ist nur 1 vorhanden, von der Mitte des (einfachen) Frb. ausgehend, ebenfalls nach abwärts gerichtet, doch bei *Dammara* frei, bei *Araucaria* der Länge nach mit dem Frb. verwachsen. *Cunninghamia* zeigt 3, *Sciadopitys* ca. 7, *Sequoia* 3—7, *Cryptomeria* und *Arthrotaxis* 3—5 Sa., allerwärts über der Basis des Frb. resp. der Fruchtschuppe eingefügt und zuerst gerade vorgestreckt, dann nach abwärts gewendet; bei *Taxodium* und *Glyptostrobus* sind es ihrer nur 2, ganz in die Achsel des Frb. herabgerückt und dauernd aufrecht. Letzteres Verhalten charakterisiert denn auch die *Cupressineae*, deren Ovularzahl von 1 bis zu unbestimmt vielen pro Frb. variiert; ist das Frb. nur 1eiig, so kann es, wie die einschlägigen *Juniperus*-Arten zeigen, die Samenanlage oder das Eichen auch seitlich neben der Achsel haben. In der Gruppe der *Taxineae* sind die Frb., mit Ausnahme von *Cephalotaxus*, der ähnlich wie *Thuja* 2 Sa. besitzt, immer nur 1eiig; das Eichen liegt dabei stets in der Mediane des Frb. Bei *Saxegothaea* und *Microcachrys* hoch oben am Frb. eingefügt und umgewendet, dabei noch ganz oder fast vollständig zwischen den Frb. versteckt, ragen sie bei *Podocarpus* meist hoch über dieselben hinaus; bei *Dacrydium* rücken sie in die Mitte oder noch tiefer am Frb. herab, sich gleichzeitig aus der umgewendeten Stellung mehr und mehr aufrichtend; bei *Phyllocladus* werden sie völlig axillar und aufrecht. So ist es auch bei *Ginkgo*, wo die bei *Phyllocladus* schon ziemlich reducierten Frb. gänzlich rudimentär werden und zugleich auf meist 2 pro Zäpfchen zurückgehen; denken wir sie ganz verkümmert, resp. überhaupt nicht mehr entwickelt, und zugleich auf ein einziges reduciert — letzteres ist bei *Dacrydium* der gewöhnliche Fall — so wird die Bl. nur mehr durch eine einzige Sa. repräsentiert sein, die sich dann an der Blütenachse terminal stellt. Dieser letzte Fall liegt vor bei *Taxus* und *Torreya*.

Was das sonstige Verhalten der S. anbetrifft, so sind sie bei *Podocarpus* anatrop, bei allen übrigen geradläufig, mögen sie nun aufrecht, horizontal oder umgewendet am Frb. stehen. Ein Funiculus ist nur bei *Podocarpus*-Arten andeutungsweise vorhanden. Für gewöhnlich besitzen die Sa. nur ein einziges Integument, das vom eingeschlossenen Nucellus oberwärts frei ist und in eine oft 2lippige Mikropyle endet. Doch findet sich bei der Mehrzahl der *Taxaceae* — ausgenommen *Ginkgo* und *Cephalotaxus* — noch ein zweites Integument, das bald in Form eines kurzen, lockeren, oft gelappten Säckchens die Basis der Sa. umgiebt, (*Microcachrys*, *Phyllocladus* u. a.), bald das letztere bis obenhin mehr oder weniger dicht umschließt (*Dacrydium*), bald mit dem inneren Integument verwachsend in der gewöhnlichen Form sich darstellt (*Podocarpus*). Bei *Taxus* und *Torreya* gelangt dies äußere Integument, obwohl zur Blütezeit schon als niedrige Ringwulst wahrnehmbar, erst während der Reife zur vollen Entwickelung in Gestalt eines fleischigen und farbigen Samenmantels, der bei *Ginkgo* und *Cephalotaxus* dadurch nachgeahmt wird, dass hier, ähnlich wie bei den *Cycadeae*, das einzige Integument eine pflaumenartige Ausbildung erfährt.

Die Bestäubung, zuerst durch Delpino und Strasburger genauer untersucht*), erfolgt hier allgemein durch den Wind. Dass der Pollen sicher durch die enge Mikropyle hindurch auf den Nucellus der Sa. gelangt, wird durch verschiedene Eigentümlichkeiten erreicht. Bei den Formen mit ganz freistehender Sa., wie *Taxus*, *Ginkgo* u. a., wird aus der Mikropyle zur geeigneten Zeit ein heller Flüssigkeitstropfen ausgeschieden, in welchem die heranstäubenden Pollenkörner angesammelt und sodann durch Verdunstung des Tropfens auf den Nucellus gleichsam herabgesogen werden. Ähnlich bei den *Cupressineae*, deren Sa. zwischen den zur Blütezeit noch kleinen und offenen Fruchtblättern mit der Mikropyle nach außen schauen. Etwas verschieden dagegen ist das Verhalten bei den *Abietineae*,

---

* Delpino, osservazioni sulla dicogamia etc. II. T., Heft I (1870); Strasburger in d. Jenaischen Zeitschr. f. Medic. u. Naturw. Bd. VI, Heft 2, p. 249, sowie Conifer. u. Gnetac. p. 266.

deren Sa. mit der Mikropyle nach innen stehen. Der Pollen wird ihnen zwar ebenfalls zwischen den zur Blütezeit noch klaffenden Frb. hindurch zugeweht, aber nicht sowohl durch Vermittelung eines Flüssigkeitstropfens, als durch die zuerst ausgespreizten, dann nach Empfang des Pollens sich einkrümmenden Lippen der Mikropyle in diese hereingebracht. Doch scheint immerhin noch eine geringe Flüssigkeitsabsonderung aus der Mikropyle statt zu finden, welche ihre Dienste leistet.

Bei *Araucaria* sind ebenfalls die Sa. mit der Spitze der Zapfenachse zugewendet: der Pollen wird hier aber nicht von der Mikropyle, sondern von der Nucellusspitze aufgefangen, die zur Bestäubungszeit sich aus der Mikropyle vorstreckt. Das Nämliche dürfte auch bei *Agathis* der Fall sein.

Die Bestäubungsfrist ist für die einzelne Sa. nur kurz, bei *Taxus* nach Strasburger bloß 1 Tag. Der Nucellus empfängt den Pollen entweder mit aufgelockerter Kernwarze (*Araucaria, Taxus, Picea vulg.*), oder in einer vorher hergestellten Pollenkammer, ähnlich wie bei *Cycadeae* (*Ginkgo, Pinus* u. a.). Die weiteren Vorgänge sollen im nächsten Abschnitt betrachtet werden.

Befruchtung. Keimbildung*). (Fig. 22). Bei *Picea excelsa*, die wir voranstellen wollen, findet sich nach Strasburger's Angaben**) folgendes: Noch vor der Bestäubung differenziert sich in der Achse des Nucellus, ähnlich wie bei den Cycadeen, ein Embryosack. Derselbe füllt sich mit Endosperm, indem zunächst wiederholte Kernteilung, dann Scheidewandbildung zwischen den Teilkernen und zuletzt gewöhnliche Teilung der so entstandenen Zellen vor sich geht. Alsdann entstehen aus einzelnen Zellen am Scheitel des Endosperms, auf ähnliche Art wie bei den Cycadeen, 3—5 Archegonien (vordem Corpuscula genannt), welche durch Zellgewebe von einander getrennt, durch Vorwachsen desselben etwas eingesenkt erscheinen und von einer kleinzelligen, protoplasmareichen »Wandschichte« des Endosperms umgeben werden. Das einzelne Archegonium besteht aus einer großen Basal- oder Bauchzelle und aus einem Halse von 3—4 Etagen rosettenartig geordneter, in der Zahl zwischen 6 und 8 variabler Zellchen; unterhalb des Halses ist dann noch eine kleine, linsenförmige »Kanalzelle« zu erkennen.

Die Bildung dieser Archegonien geschieht erst nach erfolgter Bestäubung. Die von der Kernwarze nun herabkommenden Pollenschläuche treten, je einer pro Archegon, an den Hals desselben heran, drängen sich zwischen dessen Zellen hinab und geben nun ihren einzigen, aus Zweiteilung des primären Kerns hervorgegangenen Spermakern durch die erweichte Spitze des Pollenschlauches hindurch an die Bauchzelle ab. Dort vergrößert sich zunächst der Spermakern, wandert zum Kerne der Eizelle hin und vermischt sich (kopuliert) mit demselben. Zu dem ganzen Vorgange, von der Bestäubung ab bis zum letztgenannten Akte, braucht es bei der Fichte etwa 6 Wochen.

Nach erfolgter Kopulation sinkt der hierdurch entstandene neue Kern (»Keimkern« von Strasburger genannt) in das untere Fach der Bauchzelle hinab und bildet zunächst durch doppelte Zweiteilung eine Gruppe von 4 in einer Ebene gelagerten Zellen. Durch Querteilungen vermehrt sich dieselbe auf 3 Etagen; zu oberst sollen dann noch 4 nackte, nachher zu Grunde gehende Kerne abgegeben werden. Von jenen 3 Etagen bleibt die oberste ohne merkliche Veränderung an ihrer Stelle; die mittlere dagegen streckt sich zu

---

*) Vergl. hierzu hauptsächlich: R. Brown, on the plurality and development of the embryos in the seeds of Coniferae. Ann. and Magaz. nat. hist. May 1844 (Misc. bot. works I p. 565). — Hofmeister, Vergleichende Unters. der Keimung etc. und der Samenbildung der Coniferen. Leipzig 1851. — Strasburger, die Befruchtung bei den Coniferen. Jena 1869; die Coniferen und die Gnetaceen (1872) p. 274 ff.; die Angiospermen und die Gymnospermen (1879) p. 135 ff., sowie Botan. Praktikum (1884). — Pfitzer, Untersuchungen über die Entwickelung des Embryos der Coniferen, Bot. Zeitung 1871 p. 893 ff. — Skobiszewski, über die Entwickelung des Embryo bei der Weymouthskiefer, Bull. soc. natur. de Moscou 1873, und aus der Entwickelungsgeschichte der Familie der Cupressineen, ebenda 1876. — Goroschankin, zur Kenntnis der Corpuscula bei den Gymnospermen. Botan. Zeitung 1883 n. 50.

**) Botan. Praktikum l. c.

einem langen 4 röhrigen Schlauche und treibt dadurch, unter Durchbrechung des Archegon-Grundes, die unterste Etage vor sich her in das Endosperm hinein. Aus dieser untersten Etage, die sich durch reichen Plasmagehalt auszeichnet und sich durch Quer- und Längswände fortgesetzt teilt, geht schließlich der Embryo hervor; mit dem Wurzelende ist derselbe somit an einem Träger oder Vorkeim befestigt, der von dieser Extremität aus

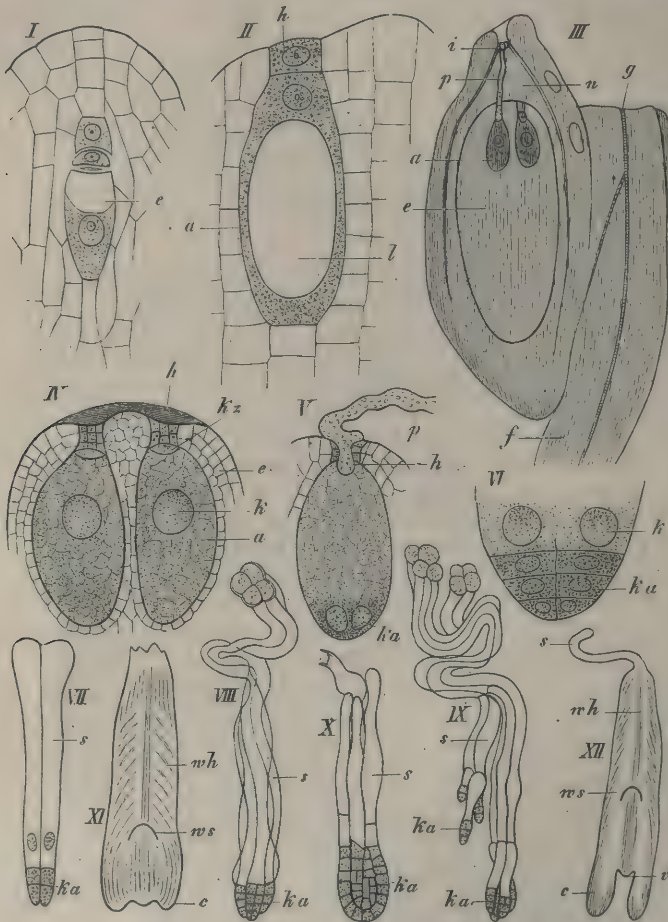


Fig. 22. Entwickelung des Embryosackes und der Archegonien, Befruchtung und Embryobildung bei *Abietineen*. *I* der Nucellarscheitel von *Larix europaea*, die Anlage des Embryosackes zeigend. Über dem Embryosack zwei seiner Schwesterzellen mit ihm zusammen aus einer Embryosackmutterzelle (d. h. dem Archespor) stammend. (Vergr. 430.) *II* das junge Archegonium von *Abies canadensis* bald nach der Anlage der Halszelle. *III* Eine junge Samenknospe und ein Teil der Samenschuppe, der sie aufsitzt, von *Abies canadensis*. Längsschnitt. *IV—VII Picea vulgaris*. *IV* Scheitel des Embryosackes mit zwei reifen Archegonien. *V* ein Archegonium kurz nach der Befruchtung, im hinteren Ende des Eies vier Zellkerne (nur 2 zu sehen). *VI* Das hintere Ende des Eies mit drei Etagen von je vier Zellen und vier freien Kernen (*k*) über demselben. *VII—XII* Keimentwickelung bei *Pinus Pumilio*, *VII*, *VIII* und *X* 50mal, *IX* 30mal, *XI* 25mal, *XII* 12mal vergr. Es bedeutet *e* der Embryosack (Makrospore), *a* das Archegonium, *h* der Archegoniumhals, *l* das Zelllumen, *i* das Integument, *p* der Pollenschlauch, *n* der Nucellus, *f* die Samenschuppe, *g* das Gefäßbündel, *kz* die Kanalzelle, *ka* die Keimanlage, *k* der Zellkern, *ws* die Wurzelspitze, *wh* die Wurzelhaube, *c* Kotyledonen. *v* Vegetationskegel des Stammes, *s* Suspensor. (Nach Handzeichnungen von Prof. Strasburger.)

noch einigen Zuwachs erhält. Das Stengelende mit den meist zu 8 im Kreise daraus hervorsprossenden Kotyledonen ragt in das Endosperm hinunter.

Von den 3—5 Archegonien, welche der Endospermscheitel bei der Fichte enthält, kann jedes befruchtet werden und die Anlage eines Keimes entwickeln. Doch kommt regelmäßig nur eine von diesen Anlagen zur vollkommenen Ausbildung; die übrigen bleiben, soweit überhaupt vorhanden, auf früher Entwickelungsstufe zurück. Während

der Ausbildung des Keimlings vergrößert sich auch das Endosperm noch etwas auf Kosten des umgebenden, schon zur Blütezeit sehr reducierten Nucellargewebes und lässt von demselben nur eine vertrocknende und sich bräunende Haut übrig. Die Veränderungen, welche sonst noch mit der Sa. sowie mit den Fruchtblättern etc. in der Reife vor sich gehen, sollen bei dem Abschnitt »Frucht und Same« betrachtet werden; hier sei nur noch darauf aufmerksam gemacht, dass bei der Fichte sich der ganze Reifeprozess im gleichen Jahre mit der Blüte abspielt.

Die wichtigsten Verschiedenheiten, welche bei anderen Coniferen vorkommen, sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

1. Der Pollenschlauch erreicht die Archegonien erst im Jahre nach der Blüte, die Bildung der Archegonien findet dann auch erst im zweiten Jahre statt: *Pinus* und wohl auch andere Gattungen mit 2jähriger Fruchtreife. — Bei *Ginkgo* langt der Pollenschlauch zwar noch im Jahre der Blüte, aber erst im Herbst, wenn die Früchte anscheinend reif vom Baume gefallen sind, am Orte seiner Bestimmung an, und dann erst — also durch eine Art Nachreife — kann die Keimbildung erfolgen.

2. Die Zahl der Archegonien, bei den *Abietineae* meist 3—5, seltener 2 (*Pinus silvestris* und *P. Strobus* zuweilen), vermehrt sich bei *Taxus* auf 5—8, bei den *Cupressineen* auf 5—10, auch 15 (*Callitris*), nach Schacht sogar zuweilen bis auf 30.

3. Die Archegonien liegen unmittelbar, ohne trennendes Endospermgewebe, nebeneinander, in einer gemeinsamen Vertiefung des Endospermscheitels. Ihre Figur ist dann langgestreckt und durch den gegenseitigen Druck etwas kantig; die ganze Gruppe kann von einem einzigen Pollenschlauch befruchtet werden, der sich unter Anschwellung fußartig über sie hinbreitet und durch wiederholte Teilung des Spermakerns deren mehrere entwickelt, welche einzeln zu den Archegonien gehen, *Cupressineae*. Hiergegen Übereinstimmung mit *Picea* bei den übrigen *Abietineae*, bei *Araucaria*, *Taxus*, *Ginkgo* u. a.



Fig. 23. *Juniperus communis*. *I* drei Archegonien dicht nebeneinander (*cp*), bei zweien derselben ist die Eizelle befruchtet, *d* Halszellen, *p* Pollenschlauch (300 mal vergr.). *II* ähnliches Präparat, *ee* das Prothallium (Nährgewebe), *vv* die Vorkeime; *III* unteres Ende einer der Längsreihen von Zellen eines Vorkeimes mit der Embryoanlage *eb*. *IV* Längsschnitt des Nucellus *kk*; *e* das Nährgewebe, *e'* aufgelockerte Region des Nährgewebes; *p* Pollenschlauch, *cp* die Archegonien, *v* die Vorkeime (80 mal vergr.). Nach Hofmeister (Sachs).

4. Der Hals des Archegoniums besteht nur aus 1 Etage von 4—8 Zellen: *Pinus*, *Taxus*, *Araucaria*, *Cupressineae*. Nur aus 2 Zellen, in Übereinstimmung mit den *Cycadaceae*, besteht er bei *Ginkgo*, nur aus einer einzigen bei *Tsuga canadensis*. — *Abies* verhält sich wie *Picea vulgaris*.

5. Der Vorkeim teilt sich nach abwärts in 4 Fäden, von denen jeder eine Embryoanlage entwickeln kann. Doch wird von den zahlreichen, auf diese Art möglichen Anlagen immer nur eine zur vollkommenen Ausbildung gelangen. *Araucaria*, *Taxus*, *Thuja* u. a. *Cupressineae* entwickeln dagegen, wie *Picea*, nur 1 Keimanlage pro Archegon (Fig. 23). — *Ginkgo* hat gar keinen Vorkeim oder Suspensor; die Bauchzelle des Archegons erfüllt sich hier, nach vorausgegangener wiederholter Kernteilung, mit parenchymatischem Zellgewebe, welches direkt zum Embryo auswächst.

6. Die Embryoanlagen von *Thuja* und von *Pinus Strobus* wachsen anfangs mit einer

Scheitelzelle. Bei *Araucaria* ist der Scheitel anfangs von einer schützenden Zellgewebshaube (ähnlich der Calyptra an den Wurzelspitzen) bedeckt; auch bei *Cephalotaxus* findet sich hiervon eine Andeutung. — *Taxus* hat einen Vorkeim von 2—3 Etagen aus je 4—6 Zellen; von denselben streckt sich die oberste zum Suspensor, während aus einer einzelnen Zelle der untersten Etage der Embryo hervorgeht. Der Vorkeim von *Araucaria brasiliana*, aus 3 Zelletagen gebildet, liefert ebenfalls aus der obersten den Suspensor, den Keimling aber aus der mittleren, aus der untersten wird die vorhin erwähnte Haube; dabei besteht jede Etage aus zahlreichen Zellen.

Frucht und Same. Durch Verholzung der Fruchtblätter wird bei den meisten C. die Fr. zu einem »Zapfen«; werden die Carpelle fleischig, so entsteht ein Beerenzapfen (*Saxegothaea*, *Microcachrys*), der bei *Juniperus* infolge fast gänzlicher Verwachsung der Frb. untereinander eine gewöhnliche Beere darstellt. Die Fr. der meisten *Podocarpus*arten kann ebenfalls als eine Beere bezeichnet werden, die aber von dem oder den Samen überragt wird; bei den Arten aus der Sektion *Spicatae*, sowie bei den übrigen *Taxaceae* wird die Fr. wesentlich nur von den Samen dargestellt, die Frb., soweit überhaupt vorhanden, spielen dabei keine Rolle.

Die Zapfen, einschließlich der beerenartigen Typen, variieren in ihrer Gestalt vom abgeflacht kugeligen bis zum langcylindrischen, in der Größe (Längsrichtung) von 0,5 bis 40 cm. Die Farbe stellt bald ein glänzendes, bald ein mattes Braun dar, in verschiedenen Abstufungen bis zum Scherbengelb; bei den beerenartigen Formen sind intensivere Farben, rot, schwarz, seltener gelb verbreitet. Zuweilen zeigen sich die Früchte, sowohl Zapfen als Beeren, blau bereift; auch kommt, namentlich bei den *Abietineae*, Harzausscheidung vor, durch welche die Schuppen verklebt werden.

Die Fr. reifen entweder schon im Jahre der Blüte oder, wie bei *Pinus*, *Araucaria*, *Cupressus* und verschiedenen anderen, erst im zweiten, selbst dritten Jahre. Sie machen dabei zuweilen charakteristische Drehungen, bei *Pinus* und *Picea* z. B. nach unten, bei *Abies* nach oben. Wie sie den Samen entlassen, soll nachher gezeigt werden.

Vom Samen betrachten wir zunächst die aus dem Integument hervorgehende Samenschale. Sie ist in der Regel von holziger, zuweilen leder-, zuweilen knochenartiger Textur; nur bei *Ginkgo* und *Cephalotaxus* bildet sie sich pflaumenartig aus, mit gelber oder roter Färbung der Fleischschicht. Wo ein äußeres Integument vorkommt, sei es in Form eines freien Arillus oder, wie bei *Podocarpus*, mit dem inneren Integument verwachsen, da wird dasselbe überall fleischig und meist lebhaft farbig in der Reife ausgebildet. Samen solcher Art sind zugleich niemals geflügelt; bei holziger Testa kann sich beiderseits, einseitig oder auch an drei Längskanten, je ein Flügel entwickeln. Gewöhnlich entstehen die Flügel durch Verbreiterung der Samenschale selbst, bei den *Abietineae* jedoch durch Ablösung circumscripter Gewebelamellen von der Innenseite der Fruchtschuppe. Geflügelte S. kommen im übrigen nur bei den mit holzigen Zapfen versehenen C. vor.

Am Samenkern ist zu unterscheiden die bereits oben erwähnte, trockene, hautartige Perispermschicht, welche das Nährgewebe lockerer oder fester umschließt, unten mit der Samenschale verschmolzen, oben von derselben frei ist und am Gipfel die meist geschwärzte Kernwarze trägt. Der Nährgewebekörper, im allgemeinen von eiförmiger Gestalt, zeigt sich an der Oberfläche gewöhnlich ganz glatt, nur bei *Torreya* durch plattenförmige Einsprünge der Samenschale mehr weniger tief gefurcht; er enthält, wie auch der Embryo, vorwiegend Fett, bei *Araucaria* hiergegen Stärke, seine Konsistenz ist daher bei letzterer hart mehlig, bei den übrigen fleischartig weich.

Der Keimling stellt einen geraden, in der Achse des Nährgewebes gelegenen und dessen Scheitel erreichenden Körper dar, von cylindrisch keulenförmiger Gestalt. Der Suspensor ist in der Reife zu einem kurzen Knäuel zusammengestaucht; das daran befestigte Keimwürzelchen zeigt bereits eine ansehnliche Wurzelhaube, am entgegengesetzten Ende sieht man die Kotyledonen. Diese sind meistens frei voneinander, nur bei *Ginkgo* und, wie es scheint, bei den Araucarien aus der Section *Colymbea* verwachsen sie an der Spitze mitsammen; in ihrer Zahl wechseln sie von 2—15. Meist nur 2 begegnen bei den *Taxaceae*, die größeren Zahlen bei den *Abietineae* (namentlich den großsamigen Arten von *Pinus*); 4—9 sind bei den *Taxodineae* verbreitet, die *Cupressineae* haben zwar

am öftesten 2, doch nicht selten auch 3, 4 und 5 Kotyledonen. Die Keimblätter sind immer, wie viele es ihrer auch sein mögen, in e i n e n Kreis gestellt und teilen sich gleichmäßig in dessen Raum; ihre Querschnittsform ergiebt sich danach von selbst. — Bei *Taxus* sind in der Fruchtreife die 2—3 Kotyledonen noch ganz rudimentär und entwickeln sich erst beim Keimen; bei *Ginkgo* findet, wie bereits oben bemerkt, die ganze Keimbildung erst nach Abfallen der Frucht vom Baume statt, überdies sind hier die Kotyledonen am Gipfel verdickt und etwas eingeschnitten. Zwischen den Kotyledonen endet die Achse nackt oder, wie bei den Abietineen, mit einer knospenförmigen Plumula.

Behufs Entlassung der Samen öffnen sich bei den echt zapfenfrüchtigen C. die Schuppen der Zapfen und die S. fallen heraus oder werden, wenn sie Flügel haben, vom Winde davon geführt; seltener fallen die Schuppen mitsamt den zugehörigen S. einzeln von der Zapfenspindel ab, letztere nackt am Baume zurücklassend (*Araucaria, Abies, Agathis, Cedrus*). Im ersteren Falle können die entleerten Zapfen, allmählich verwitternd, noch Jahre lang am Baume sitzen bleiben (*Larix*), meist jedoch fallen sie nach einer gewissen Zeit als Ganzes von demselben herunter.

Anders ist das Verhalten bei den beerenfrüchtigen Formen (*Juniperus* etc.); sie sind auf Verbreitung durch Tiere (Krammetsvögel u. dgl.) eingerichtet, öffnen sich daher nicht und die S. werden erst frei nach Entfernung der Fleischschicht durch das nachstellende Tier, eventuell durch Verwitterung. Ähnlich bei *Taxus* und anderen Gattungen, bei denen die Früchte völlig oder hauptsächlich auf nackte S. reduciert sind; wir erkennen daraus den Nutzen des hier überall vorhandenen fleischigen Arillus, resp. äußeren Integumentes oder der fleischigen Außenschicht ursprünglich einfacher Samenschalen (*Ginkgo*, *Cephalotaxus*), wie auch der lebhaften Farben, die bei allen diesen, und auch bei den beerenfrüchtigen Formen verbreitet, mit der Verbreitung durch Tiere in offenbarem Zusammenhange stehen.

Fig. 24. *Pinus Pinea* L.: *I* medianer Längsschnitt des S., bei *y* dessen Mikropylenende; *II* beginnende Keimung, Austritt der Wurzel, *III* Ende der Keimung, nach Aussaugung des Nährgewebes (der S. lag zusammen am Boden und wurde deshalb von den Kotyledonen bei Streckung des Stammes mit emporgehoben). *A* zeigt die gesprengte Samenschale *s*, *B* zeigt das Nährgewebe *e* nach Wegnahme der einen Schalenhälfte, *C* Längsschnitt des Nährgewebes und Keimes, *D* Querschnitt desselben bei beginnender Keimung. *c* die Kotyledonen, *w* die Hauptwurzel, *x* der von dieser ausgestülpte Embryosack (bei *B x* zerrissen); *hc* hypokotyles Glied der Achse, *w'* Nebenwurzel; *r* rote Haut innerhalb der harten Samenschale.

Die K e i m u n g erfolgt bald unmittelbar oder doch nur wenige Wochen nach der Aussaat, bald bedarf es dazu längerer Zeit, bei *Pinus Cembra* z. B. 1—2, bei *Taxus baccata* 2—3 oder, wenn die S. nicht gleich nach der Reife gesäet werden, selbst 3—4 Jahre. — Zuerst tritt das Würzelchen, unter meist 2klappiger Sprengung der Testa, aus dem keimenden S. hervor; alsdann werden die Kotyledonen nachgezogen und breiten sich unter lebhaftem Ergrünen (das auch im Dunkeln stattfindet) über dem Boden aus (Fig. 24). So wenigstens die Regel: nur bei den Arten mit an der Spitze verwachsenen Kotyledonen (*Ginkgo* und die Araucarien aus der Section *Colymbea*) bleiben dieselben, ähnlich wie bei den

Cycadeen, wo sie gleichfalls an der Spitze verwachsen sind, mit der oberen Hälfte im S. stecken, und zwischen den herausgestreckten Basalteilen hebt sich das Stengelknöspchen empor.

Der Keimstengel wird zur Hauptachse der Pflanze; das im ersten Jahre gebildete Sprösschen ist aber gewöhnlich nur kurz. Bei den Typen mit nur einerlei Sprossen hat es gleich die gewöhnliche Beblätterung; nur bei gewissen schuppenblätterigen Formen aus der Gruppe der *Cupressineae*, wie *Thuja* u. a., sind die ersten B. (Primordialblätter) als kurze abstehende Nadeln ausgebildet; auch stehen sie zuweilen, statt in dekussierten Paaren, in 4gliederigen Quirlen. Diese Beblätterung kann sich noch mehr weniger lange an den folgenden Verzweigungen erhalten, bis sie schließlich der normalen Platz macht; werden solche Zweige zur Vermehrung benutzt, so erwachsen daraus Pflanzen, welche die primordiale Beblätterung dauernd beibehalten. Derartige Formen sind vordem als besondere Gattung *Retinospora*, aufgestellt worden.

Bei Differenzierung von Kurz- und Langtrieben stellt der Keimspross des ersten Jahres einen Langtrieb dar. Bei *Larix*, wo beiderlei Sprosse Nadelblätter besitzen, hat auch der Keimspross solche, die von den späteren nur durch etwas größere Länge abweichen; in ihren Achseln entstehen Knospen für Kurztriebe, die im nächsten Jahre sich entfalten; die Gipfelknospe liefert wieder einen Langtrieb, wie auch einige der obersten Seitenknospen, und damit ist die der Gattung eigentümliche Verzweigungsweise eingeleitet.

Bei *Pinus* haben im erwachsenen Zustande die Langtriebe nur Niederblätter, der Keimspross aber trägt an deren Stelle grüne Nadeln. Aus den Achseln derselben kommen im zweiten Jahre die gewöhnlichen Kurztriebe; aus den obersten Achseln und der Gipfelknospe gehen wieder Langtriebe hervor, diese aber nur mit Niederb., aus deren Achseln schon im nämlichen Jahre die Kurztriebe sich entwickeln. So ist denn auch hier mit dem zweiten Jahre der normale Verzweigungsmodus hergestellt*); der Spross des ersten Jahres konnte noch keine entfalteten Kurztriebe bringen und musste daher, der Assimilation halber, die eigenen B. zu Laubb. umgestalten. Diese sind übrigens etwas breiter und flacher als die späteren (da sie nicht in einer Niederblattscheide steckten), haben auch am Rande eine feine Serratur; dies wiederholt sich, wenn Kurztriebe einmal abnormer Weise auswachsen, wie es nach Raupenfraß oder dergl. wohl geschieht. Auch ist bei *Pinus Pinea* und *P. halepensis* beobachtet worden, dass der Keimspross, wenn keine seitlichen Langtriebe gebildet wurden, in der gleichen Weise wie im ersten Jahre sich noch durch mehrere folgende Jahre weiterbildete; selbst an Seitensprossen konnte dies geschehen, wodurch dann förmliche »Schlangenkiefern« zu stande gebracht wurden**).

Nach dem Verhalten von *Pinus* lässt sich erwarten und ist in der That der Fall, dass auch bei *Sciadopitys* der Keimspross im ersten Jahre Nadelblätter, aber einfache entwickelt, während die Doppelnadeln (Kurztriebe) erst in den folgenden Jahren zur Ausbildung gelangen. — Wie sich *Phyllocladus* bei der Keimung verhält, scheint noch nicht festgestellt zu sein.

Die Kotyledonen scheinen bei den C. niemals Achselknospen zu entwickeln. Meist bleiben auch die unteren Primordialblätter noch knospenlos; doch kann bei *Thuja* schon das erste Blattpaar nach den Kotyledonen solche erzeugen (nach Strasburger). — Noch möge Erwähnung finden, dass bei *Abies* (ob auch bei *Tsuga* ?) die Kotyledonen die weißen Streifen, durch welche hier die B. charakterisiert werden, auf der Oberseite tragen, während die folgenden B. sie alle an der Unterseite zeigen; es erinnert dies an die Kurztriebe von *Pinus*, deren ähnlich wie die Kotyledonen im Quirl stehende B. ebenfalls die helleren Streifen, wenn sie überhaupt solche besitzen, an der Oberseite entwickeln.

---

*) Doch geschieht es auch oft, dass die Quirlastknospen erst am Triebe des zweiten Jahres erscheinen.

**) Vergl. Caspary, einige in Preußen vorkommende Spielarten der Kiefer; in Schrift. d. phys.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg 1882, S. 209 ff.

Geographische Verbreitung. Bearbeitet von **A. Engler.**

Die geogr. Verbr. der C. ist von ganz besonderer Wichtigkeit. Zwar kennen wir gegenwärtig nur 34 Gattungen mit etwa 350 Arten, Zahlen, welche hinter den entsprechenden vieler anderer Familien bedeutend zurückstehen; aber die große Mehrzahl der C. wird von gesellig wachsenden Bäumen und Sträuchern gebildet, welche durch ihr massiges Auftreten in einzelnen Gebieten einen ganz hervorragenden Anteil an der Vegetationsdecke der Erde haben, so dass in der That ausgedehnte Gebiete vorzugsweise durch einzelne daselbst dominierende C. charakterisiert sind. Wiewohl auch bei den C., wie bei vielen anderen Familien, die einzelnen Arten hinsichtlich ihrer Existenzbedingungen Verschiedenheiten zeigen, so stellen sie doch im allgemeinen ähnliche Anforderungen. Ein Blick auf eine pflanzengeographische Karte, auf welcher die Areale der C. eingetragen sind (vergl. die zweite Karte in meinem Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt), zeigt zunächst, dass die C. besonders auf der nördlichen Hemisphäre weit verbreitet sind. Die vielfach gewundene, in Norwegen und Ostsibirien, sowie auch im nordwestlichen Amerika den Polarkreis mehrfach überschreitende, in den das Beringsmeer einschließenden Teilen Asiens und Nordamerikas, sowie im östlichen Nordamerika weit unter den Polarkreis (in Labrador bis zu 52°) sinkende Polargrenze der Baumvegetation ist im großen und ganzen auch die Polargrenze für die jetzt lebenden C.; die Südgrenze wird stellenweise durch die weiten Steppengebiete Centralasiens und die Präriengebiete Nordamerikas gebildet; ganz erheblich wird jedoch die durch diese trockenen Gebiete gezogene Grenze überschritten im Mittelmeergebiete, in den Gebirgen Centralasiens und dem Himalaya, sowie auch in den Gebirgen Nordamerikas, in deren oberen Regionen die C. mehr oder weniger reichlich entwickelt sind. Im westlichen Asien finden wir die C. bis zum 30° reichlich und stellenweise (auf den Gebirgen der Philippinen und Sunda-Inseln) auch noch in der äquatorialen Zone vertreten, im pacifischen Nordamerika sind sie an den Gebirgen bis zu 34° n. Br. sehr reich entwickelt und vom atlantischen Nordamerika, wo sie gegenüber der mannigfaltigen Vegetation dikotyledoner Laubbäume in den Wäldern mehr zurücktreten, können wir ihre Spuren noch bis nach Guatemala, sowie bis nach Kuba und Jamaika verfolgen. Gegenüber dieser reichen Entwickelung auf der nördlichen Hemisphäre tritt die Verbreitung der C. auf der südlichen Hemisphäre erheblich zurück. Der größte Teil Afrikas nördlich des Äquator entbehrt der C. gänzlich; denn abgesehen vom Atlas beherbergen nur noch die hohen Gebirge hier und da eine C., Abessinien und das Somaliland *Juniperus procera* Hochst., das Kamerungebirge *Podocarpus Mannii* Hook. f.; in Südafrika aber sind nur in den Küstengebieten des Kaplandes und auf Madagaskar einige C. (*Widdringtonia* und *Podocarpus*) anzutreffen. Reichlicher treten die C. auf den Gebirgen des malayischen Archipels auf, von wo aus eine Abnahme nach Polynesien bis zu den Fidji-Inseln hin, eine bedeutende Zunahme aber durch Ostaustralien bis Tasmanien und nach dem südlichen Neuseeland zu konstatieren ist. Ebenso ist in Südamerika, den Anden entlang vom Äquator nach Süden, sowohl nach Massenhaftigkeit des Auftretens wie nach Zahl der Arten, eine erhebliche Zunahme der C. zu konstatieren; erst südlich vom 50° s. Br. gegen die Magelhaensstraße hin findet eine Abnahme statt. Im östlichen Teile Südamerikas ist nur Brasilien durch einzelne C. ausgezeichnet. Aus diesen Angaben ergiebt sich, dass die C. an der Zusammensetzung der tropischen Vegetationsformationen keinen oder nur einen sehr geringen Anteil nehmen, dass sie in den Vegetationsformationen der Savannen, Steppe und Wüste gänzlich fehlen, dass sie dagegen in den Gebieten und Regionen gedeihen, welche die zur Holzbildung ausreichende Vegetationsdauer gewähren und sich reichlicher atmosphärischer Niederschläge erfreuen. Demzufolge sind die C. auch in den höheren Gebirgen der Tropenländer anzutreffen, wenn dieselben wie die Anden und der Himalaya mit den der Coniferenvegetation günstigen extratropischen Gebieten genügend verbunden sind oder waren. In dem Gesamtareal der C. ist die Verteilung der einzelnen Arten und Gruppen eine sehr ungleiche. In den nördlichen Gebieten, in welchen die C. so ausgedehnte Flächen bedecken, ist die Zahl der Arten nur gering; die größte Mannigfaltigkeit zeigen die C. in den den Stillen Ozean einschließenden Ländern Ostasiens und Nordamerikas. Während die Gruppen der *Podocarpeae*, *Taxodieae* und

Cupressineae auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre verbreitet sind, treffen wir die *Abietineae* und *Taxeae* (mit Ausnahme von *Phyllocladus*) ausschließlich auf der nördlichen, die *Araucarieae* ausschließlich auf der südlichen Hemisphäre an. Bei der großen Wichtigkeit, welche die C. sowohl in pflanzenphysiognomischer Beziehung wie als Nutzpflanzen besitzen, soll in Folgendem die Coniferenvegetation der einzelnen Florengebiete kurz besprochen werden.

Das nördliche extratropische Florenreich enthält bei weitem die Hauptmasse aller C., wie in der Gegenwart, so auch in der Vergangenheit, nur mit dem Unterschiede, dass die nördliche Baumgrenze viel weiter gegen den Nordpol hin vorgeschoben war. In den arktischen, jetzt durch Baumlosigkeit charakterisierten Ländern existierten von der Juraperiode bis gegen das Ende der Tertiärperiode zahlreiche C., bei denen die Ähnlichkeit und Übereinstimmung mit den jetzt lebenden C. des extratropischen Florenreiches um so mehr hervortritt, als sie jüngeren Formationen angehören. Während gegenwärtig nur *Larix davurica* Turcz. in Ostsibirien den 70^0 n. Br. an der Boganida bei 71,25^0 und an der Nowaja bei 72,50^0 überschreitet, hat man selbst noch in den miocänen, aber verhältnismäßig jungen Lagerstätten von Grinnellland, unter 81^0 46′ n. Br. *Picea*, *Taxodium*, und *Pinus*-Arten fossil gefunden. Während ferner gegenwärtig nur einzelne Arten im subarktischen Asien und Amerika vorkommen, existierten in der miocänen Zeit in Grönland bei Atanekerdluk unter 70^0 n. Br. Vertreter der Gattungen *Taxodium*, *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Pinus*, *Cephalotaxus* (oder *Taxus?*), *Chamaecyparis*, *Ginkgo*, in Spitzbergen unter 78^0 n. Br. *Glyptostrobus*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Pinus*, *Picea*, *Tsuga*, *Abies*, *Chamaecyparis*. Es waren ferner höchst wahrscheinlich während der miocänen Periode in Grönland die Gattungen *Juniperus*, *Thujopsis*, *Biota* und *Torreya*, in Spitzbergen *Libocedrus*, *Pinus* und *Juniperus* vertreten; *Ginkgo*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus* existierten auch in Sibirien; *Thuja* § *Biota* und *Ginkgo* auf Sachalin; *Taxodium*, *Glyptostrobus* und *Cephalotaxus* in Alaska; *Taxodium*, *Glyptostrobus* und *Ginkgo* im nordwestlichen Amerika (Frazerfluss, Vancouver-Insel, Washington Territory); *Sequoia*, *Pinus*, *Picea*, *Abies* auf Island. Die Gattungen *Ginkgo*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus* lebten während dieser Zeit aber auch in Mitteleuropa, *Glyptostrobus* auch im mittleren Nordamerika (Nebraska); *Taxodium* findet sich sogar bei Orenburg, gegenwärtig dem Gebiet der Kirghisensteppe angehörig, fossil. In Mitteleuropa waren ferner um diese Zeit, allerdings weniger reichlich als die oben gen. Gattungen, *Abies* (Schweiz, Österreich), *Picea* (Steiermark), *Larix* (Österreich), *Pinus*, *Libocedrus*, *Chamaecyparis*, *Thuja* (Samland), *Callitris*, *Podocarpus* (?) entwickelt.

Ferner ist von Wichtigkeit, dass wir viele der jetzt lebenden Gattungen auch noch in ältere Formationen zurück verfolgen können, so *Araucaria* (im Miocän Europas fehlend) vom Eocän (England) bis in die Juraformation (England, Frankreich), *Abies* bis in den Wealden (England), *Picea* bis in die Kreide (Böhmen, Grönland), *Sequoia* bis in den Wealden (Portugal), *Ginkgo* bis in den Wealden (Grönland), wahrscheinlich sogar bis in den Jura und die permische Formation, *Podocarpus* (?) bis in das Eocän (Süd- und Mitteleuropa). Wir kennen ferner aus der Kreide von Belgien, Frankreich und England *Cedrus*, sowie Mittelglieder zwischen *Cedrus*, *Pinus* § *Cembra* und *Pinus* § *Strobus;* aus der Kreide Grönlands: *Sciadopitys* (?), *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Libocedrus*, *Thuja* § *Biota*, *Juniperus*, *Torreya* (?). Zu diesen Gattungen kommen noch andere hinzu, welche von den jetzt lebenden mehr oder weniger verschieden sind und in den älteren Formationen, namentlich Europas nachgewiesen sind; wir nennen hier nur *Baiera* (verwandt mit *Ginkgo*) zuerst im Perm, *Voltzia* (verwandt mit *Cunninghamia*) in der Trias, *Phoenicopus* (verwandt mit *Ginkgo*), *Echinostrobus*, *Widdringtonites* (verwandt mit *Sequoia*), *Palaeocyparis* und *Thujites*, zuerst im Jura.

Dieser reichen ehemaligen Entwickelung der C. im arktischen Gebiete und in Europa steht die eigentümliche Thatsache gegenüber, dass dieselben bis jetzt im Gebiete der Vereinigten Staaten fast gar nicht fossil nachgewiesen sind und dass mit Ausnahme von *Araucaria*, von welcher fossile Arten in Ostindien gefunden wurden, keine der jetzt lebenden Gattungen fossil in Indien oder China nachgewiesen wurde; wir haben also allen Grund zu der Annahme, dass für die im nördlichen extratropischen Florenreiche lebenden C.

die Heimat teils in den gegenwärtig baumlosen arktischen Ländern, teils in Nord- und Mitteleuropa, sowie in dem extratropischen Asien und nordwestlichen Amerika zu suchen ist.

Es sei nun noch in Folgendem auf die wichtigeren C. der einzelnen Florengebiete hingewiesen.

In dem subarktischen Florengebiete können wir drei Provinzen, die nordeuropäische, nordsibirische und nordamerikanische Seenprovinz unterscheiden. In der nordeuropäischen Provinz sind *Picea excelsa* Link und *Pinus sylvestris* L. als waldbildende Bäume von der größten Bedeutung: erstere, nach Süden bis in die Gebirge des Mittelmeergebietes verbreitet, erreicht in Norwegen ihre Nordgrenze am Vorgebirge Kunnen bei 67° und im östlichen Finnmarken bei 69° 30′; vom Osten der Halbinsel Kola zieht sich in südöstlicher Richtung bis zum Zusammenflusse der Wjatka und Kama (55° 29′) ihre Ostgrenze. Die von unserer gewöhnlichen Fichte nur wenig verschiedene und wohl nur als geographische Unterart anzusehende sibirische Fichte, *Picea obovata* Ledeb., kommt im nördlichen Norwegen stellenweise schon mit der ersteren vermischt vor; von Kola an bildet sie große Bestände im europäischen Russland, in den Gouvernements Archangelsk, Wologda, Wjatka, Perm, teils allein, teils im Gemenge mit Lärchen, Zirbeln, sibirischer Edeltanne (*Abies Pichta*) und Birken; jenseits des Ural ist sie in der nordsibirischen Provinz bis an das ochotzkische Meer verbreitet. Neben der gewöhnlichen und der sibirischen Fichte bildet im nördlichen Europa auf trockenem Boden die Kiefer, *Pinus sylvestris* L., große Bestände, in südlicher Richtung bis Westspanien, Kleinasien und Persien verbreitet, erreicht sie ihre Nordgrenze in Norwegen bei Alten unter 70°, am Paranger Fjord bei 70° 20′, von da sinkt meistens ihre Grenze in südöstlicher Richtung, bis sie den Ural bei etwa 64° trifft; jenseits desselben ist sie über die Lena hinaus bis zum Südabhang des Weschoganski'schen Gebirges verbreitet. Mit der Kiefer zusammen erstreckt sich der gewöhnliche Wachholder, *Juniperus communis* L., bis nach Ostsibirien und geht noch darüber hinaus bis Kamtschatka. Der Zwergwachholder, *Juniperus nana* Willd., findet sich auf den Gebirgen Skandinaviens, auf dem Ural, am Jenisei und auf den sibirischen Gebirgen und tritt auch in der nordamerikanischen Seenprovinz auf.

In der nordsibirischen Provinz sind als hervorragende Waldbäume außer den bereits genannten noch die Arve oder Zirbelkiefer, die sibirische Edeltanne und die sibirischen Lärchen zu merken. Die Arve, *Pinus Cembra* L., ist in Sibirien weit nach Norden verbreitet, am Ob bis 66°, am Jenisei bis 68°, an der Lena bis 60°, am Aldonfluss bis 56°; westlich vom Ural findet sich die Arve noch in ausgedehnten Beständen in den Gouvernements Perm, Wjatka, Wologda, westlich bis zu den Quellen der Waga (61°), nördlich bis in das Petschoragebiet bei 65°; auf ihre Verbreitung in den Alpenländern und Karpathen soll später eingegangen werden. In Ostsibirien tritt schon die durch das nördl. Japan u. das subarktische Amerika verbreitete *Pinus Cembra* var. *pumila* Pall. auf. Die sibirische Edeltanne, *Abies Pichta* (Fisch.) Forb., kommt mit der sibir. Fichte häufig zusammen vor und ist östlich bis Dahurien und Kamtschatka, südlich bis in das Altaigebirge, nördlich am Jenisei bis 65° 55′ verbreitet und erstreckt sich westlich wie die Zirbel bis in die Gouvernements Perm, Wjatka, Wologda, ja sogar noch bis in die Gouvernements Kasan und Kostroma. Die sibirische Lärche, *Larix sibirica* Led., ist ebenfalls durch fast ganz Sibirien bis an das ochotzkische Meer, südlich bis zum Altai, nördlich bis an das weiße Meer, am Jenisei und Kolyma bis 69° anzutreffen; westlich vom Ural ist auch dieser sibirische Waldbaum im Gouvernement Archangelsk an der Dwina und Pinega, sowie in den Gouvernements Orenburg, Perm, Wjatka, Wologda weit verbreitet, so dass es sich vielleicht empfiehlt, die Westgrenze für das nordsibirische Gebiet nicht wie bisher an den Ural zu verlegen, sondern ungefähr längs der Wjatka, Waga und Dwina zu ziehen. Die mit voriger Art nahe verwandte dahurische Lärche, *Larix dahurica*, findet sich namentlich im nördlichen und nordöstlichen Sibirien, Kamtschatka und Dahurien; der nördlichste Punkt ihres Vorkommens ist an der Boganida bis 72°, wo sie allerdings nur noch als wenig über den Boden sich erhebendes Krummholz auftritt. Verbreitet sind ferner in Ostsibiriens Gebirgen *Juniperus Sabina* S. et Z. u. *J. Pseudo-Sabina* F. et M. Von

eigentümlichen C. des östlichen Sibiriens ist noch zu nennen *Juniperus davurica* Pall., von den sejanensischen Gebirgen an bis in das nördliche Amurgebiet.

In der nordamerikanischen Seenprovinz, welche sich durch Nordamerika in der Richtung von NW. nach SO. erstreckt und außer dem größten Teile von Kanada nur die am Oberen-, Michigan- und Huronen-See liegenden Gebiete der Vereinigten Staaten umfasst, wird eine nördliche Zone durch lichte Waldbestände der amerikanischen Schimmelfichte, *Picea alba* Lk., und der Spruce-Fichte, *Picea nigra* Lk., gebildet; erstere dringt in Labrador bis zu 59°, am Mackenzie bis 68° 55′ vor, letztere kommt in verkrüppelten Exemplaren noch weiter nördlich vor. Nur wenig bleibt hinter den beiden Fichten die amerikanische Lärche, *Larix pendula* Salisb., die ein sehr wertvolles Bauholz liefert, zurück; ihre Nordgrenze läuft der der Spruce-Fichte nahezu parallel. Um 2—3 Breitengrade südlicher verläuft die Grenze der strauchigen oder nur als kleiner Baum auftretenden *Pinus hudsonica* Poir. oder *P. Banksiana* Lamb., es sinkt aber diese Grenze erheblich tiefer in Labrador. Im westlichen Kanada etwas weiter südlich, als die Nordgrenze der vorigen, in Labrador aber viel weiter nördlich, zwischen 52 und 55° verläuft die Nordgrenze der Balsamtanne, *Abies balsamea* Mill. Eine südwestliche Zone, auch Alonquinzone genannt, ungefähr begrenzt durch eine von Neufundland nach dem Oberen See gezogene Linie, bildet den Übergang zu dem Gebiet des atlantischen Nordamerika. Hier treten außer den vorher genannten *Thuja occidentalis*, *Pinus Strobus* L., *Taxus canadensis* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr. auf und zwar folgen ihre Nordgrenzen zwischen 52 und 48° etwa in der gegebenen Reihenfolge. Besonders ausgedehnte Wälder bildet die Weymouthkiefer, *Pinus Strobus* L., auf den sandigen Ebenen des Lorenzobeckens; sie findet sich übrigens auch noch wie die Hemlocktanne, *Tsuga canadensis* L., auf dem Alleghany-Gebirge. Die White Cedar, *Thuja occidentalis* L., ist nach Süden bis zu etwa 35° an Ufern von Flüssen und Seen verbreitet.

Im atlantischen Nordamerika treten die C. relativ gegen die dikotyledonen Laubhölzer erheblich zurück. Die rote Ceder, *Juniperus virginiana* L., welche etwa bei 48° ihre Nordgrenze findet, ist auf trockenen Hügeln fast im ganzen Gebiete bis nach Florida verbreitet. Ferner können wir von Massachusetts bis Florida *Chamaecyparis thujoides* (L.) Engl., (*Ch. sphaeroidea* Spach., *Cupressus thujoides* L.) verfolgen, welche hauptsächlich in Sümpfen vorkommt. Im übrigen finden sich hauptsächlich Arten von *Pinus* im atlantischen Nordamerika, von New-Jersey und Kentucky bis Georgien auf trockenem sandigen Boden die Pitch-Pine, *Pinus rigida* Mill., und *P. inops* Ait.; bis nach Florida *P. mitis* Michx. (Yellow Pine). Erst weiter südlich, in Virginien tritt die Oldfield-Pine, *P. Taeda* L. auf, welche auch bis Florida verbreitet ist. Auf Sümpfen von Carolina bis Florida findet sich *P. serotina* Michx. und auf trockenem Boden *P. australis* Michx. Auf den Alleghanies und den blauen Bergen sind namentlich *Pinus pungens* Michx. und *Abies Fraseri* Pursh bemerkenswert, zu ihnen gesellen sich die nordischen Fichten und die Hemlocktanne in den höheren Regionen. Nur in Florida werden *Taxus floridana* Nutt. und *Torreya taxifolia* Arn. angetroffen.

In dem Gebiete des pacifischen Nordamerika treten die C. bei weitem mehr in den Vordergrund, die dort stattfindenden atmosphärischen Niederschläge begünstigen ihre Entwickelung in hohem Grade. Zunächst der Küste erstreckt sich in einem schmalen Streifen, etwa bis zu $47^1/_2$° der Küstenwald, der seine üppigste Entwickelung zwischen 60 und 50° erreicht; bedeutende Niederschläge lassen ihn landeinwärts sich bis über die Gold-, Selkirk- und andere Bergketten von Britisch Kolumbien ausdehnen. Sodann erstreckt er sich in Kalifornien westlich der Sierra Nevada etwa bis zu 35°. Die Zahl der hier vorkommenden Nadelhölzer ist eine so große, dass wir nur die wichtigsten herausgreifen. In dem nördlichen Küstenwalde zwischen 61 und 50° sind besonders häufig *Chamaecyparis nutkaensis* Spach, *Picea sitchensis* Bongd. (im Gebirge bis 2133 m aufsteigend), *Tsuga Mertensiana* (Lindl. et Gord.) Carr. und die mächtige *Thuja gigantea* Nutt. Von Alaska (60°) ist durch Britisch Kolumbien hindurch, am Kaskadengebirge entlang, aber auch auf den blauen Bergen, ferner in Montana, Wyoming, Utah und Colorado *Abies subalpina* Engelm. verbreitet.

Bei 51° beginnt die Herrschaft der mächtigen Douglastanne, *Tsuga Douglasii*, welche übrigens im Inneren bis 55° vordringt: sie ist besonders herrschend in der Umgebung des Pugetsundes, im Küstenwald von Washington und Oregon. Während sie selbst hier bis 100 m hoch wird, erreichen auch die noch neben ihr vorkommenden *Picea sitchensis* und *Tsuga Mertensiana* 60—90 m Höhe. Sehr verbreitet ist auch in dieser Zone *Pinus contorta* Dougl., welche sich an der Küste von 40° nördlich bis Alaska erstreckt und als Gebirgsbaum zwischen 2600—3000 m auf der Sierra Nevada, sowie auf den Rocky Mountains in Colorado und Utah vorkommt. Von anderen C. dieser Zone sind hauptsächlich *Abies grandis* Lindl. in den unteren Regionen und *A. amabilis* Forbes von dem Kaskadengebirge, *Pinus monticola* Dougl. (im Gebirge bis 2300 m), *Taxus brevifolia* Nutt. zu nennen, auf der Vancouver-Insel findet sich übrigens auch *Juniperus virginiana*. Südlich vom Roque-River, von 43° an beginnen andere Arten vorzuherrschen: namentlich *Cupressus Lawsoniana* Murr. ist zwischen 42 und 40° an den Flüssen und Bächen häufig anzutreffen. Von 42—37° herrschen Wälder der mächtigen, 60—100 m hohen Rottanne, *Sequoia sempervirens* Endl., von besonderer Üppigkeit im Norden von San Francisco. Fast überall auf dem Küstengebirge zerstreut, bisweilen große Wälder bildend, ist auch die durch ihre großen Zapfen ausgezeichnete *Pinus Sabiniana* Dougl.

Von Mendocino (40°) an sind auf dem Küstengebirge zerstreut: *Torreya californica* Torr. und *Pinus muricata* Don; vom Monte Diablo bis San Diego ist *Pinus Coulteri* Don, auf dem Küstengebirge, dem Sta. Lucia- und San Bernardino-Gebirge *Pinus tuberculata* Gord. anzutreffen.

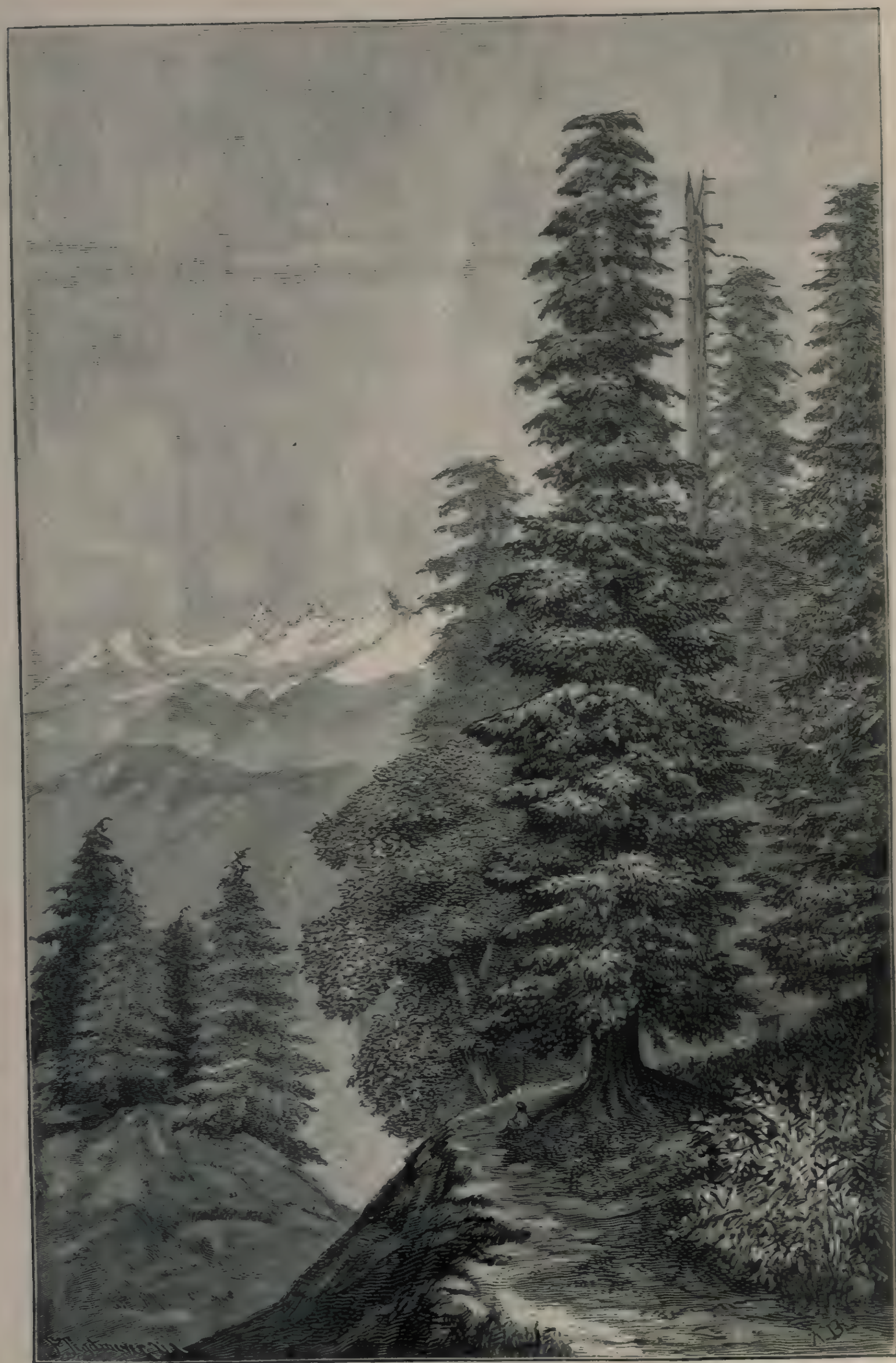
Einzelne Arten treten sehr lokal auf, so an der Monterey-Bay bis 37° *Cupressus macrocarpa* Hartw. und *Pinus insignis* Dougl., am Sta. Lucia-Gebirge bis 36° *Abies bracteata* Hook. et Arn., auf den Sanddünen nördlich von San Diego *Pinus Torreyana* Parry, südöstlich von San Diego *Pinus Parryana* Engelm. Am Westabhang der Sierra Nevada von 42—35°, besonders zwischen 1200 und 2400 m herrschen *Pinus Lambertiana*, *Sequoia sempervirens*, die nordwärts bis 51° verbreitete Pitch-Pine, *Pinus ponderosa* Dougl. (die sehr ähnliche *P. Jeffreyi* Murr. mehr lokal im Shasta Valley und Scots Valley bis 41° 30′), *Abies nobilis* Lindl., auch Red Fir genannt, zwischen 1900 und 2600 m, *Tsuga Pattoniana* (Jeffrey) Watson, von 2600 bis 3000 m, beide nordwärts bis zu den Cascade-Mountains in Kolumbien verbreitet, *Libocedrus decurrens* Torr., bis 2800 m aufsteigend und von San Diego bis Oregon reichend. Sehr lokal ist *Pinus Balfouriana* Jeffrey am Mount Shasta zwischen 1600 und 2600 m. Ungefähr von 39 bis 36° zerstreut sind die Bestände des berühmten Mammutbaumes, *Sequoia gigantea* (s. Fig. 44). Östlich des Kaskadengebirges und der Sierra Nevada treten die C. als Bestandteile der bis nach Nordamerika zerstreuten Binnenwälder auf; diese Wälder sind vereinzelt und meist an den steilen Gebirgsabhängen kümmerlich entwickelt. Genetisch stehen die Arten dieser Wälder mit denen des Küstenwaldes in naher Beziehung; einzelne Arten kommen auch gleichzeitig im Binnenwalde und im Küstenwalde vor. Nur die in den Rocky Mountains zwischen 47 und 43° vorkommende *Larix occidentalis* Nutt. und die im Kaskadengebirge bis 2200 m aufsteigende *L. Lyallii* Parl. sind mit einer Art des Seengebietes, mit *L. pendula* näher verwandt. Im nördlichen Binnenlande bildet *Pinus contorta* Dougl. noch große Wälder, südlich von 52° herrschen *Tsuga Douglasii* und *Pinus ponderosa*, letztere dürre unfruchtbare Strecken bedeckend. Auch *Juniperus occidentalis* Hook. findet sich namentlich in den dürren Gebieten zwischen dem Kaskadengebirge und den Rocky Mountains. Dagegen sind folgende Arten vorzugsweise in den höheren Regionen der Gebirge weit verbreitet. Vom südlichen Oregon bis nach Utah, Kolorado und Arizona ist zwischen 1000 und 2600 m *Abies concolor* Lindl., nahe verwandt mit *A. grandis* des Nordens, anzutreffen. Auch *Pinus monophylla* Torr. et Frem. findet sich im Küstengebirge, am Ostabhang der Sierra Nevada, in Utah und Arizona verbreitet, ist daher hierher zu stellen wie auch *Pinus flexilis* James, welche auf den Rocky Mountains von Montana bis Neu-Mexiko und in Nevada vorkommt. Eine hervorragende Rolle spielen die C. in den höheren Regionen der Rocky Mountains von Colorado und Neu-Mexiko; von 2400—3000 m ist *Picea Engelmanni* Parry charakteristisch, ebenso findet sich *Pinus aristata* Engelm. in

bedeutender Höhe von 2900—3800 m, unten als Baum, oben als Strauch. Dagegen ist im südlichen Colorado für niedere Erhebungen *Pinus edulis* Engelm. charakteristisch.

Das Gebiet des mexikanischen Hochlandes ist ein Übergangsgebiet, dessen untere Regionen unzweifelhaft dem südamerikanischen Florenreiche angehören, während die Flora der obersten Regionen einen ähnlichen Charakter wie die angrenzenden Teile des extratropischen Florenreiches zeigt. Im mexikanischen Hochlande zwischen 20 und 15° beginnen zum Teil schon innerhalb der Region der immergrünen Laubhölzer, welche zum großen Teil Eichen sind, die C. aufzutreten. Zumeist sind es *Pinus* und *Juniperus*. Sowohl in Mexiko wie in Guatemala kommen *Pinus oocarpa* Schiede noch in der warmen Region, *Cupressus Benthami* Endl. in der kalten Region und die bisweilen 60 m hohe *Abies religiosa* Schlechtdl. etwa bis 3800 m vor. In Mexiko tritt schon um 1800 m *Cupressus thurifera* Humb., Bonpl. et Kunth, gewöhnlich bei etwa 2200 m *Pinus leiophylla* Schiede et Deppe auf; von 2500 m an bildet namentlich *Pinus Montezumae* Lamb. dichte Wälder und wird am Orizaba, allerdings zuletzt sehr verkrüppelt, noch bis 4400 m angetroffen. Von anderen mehr verbreiteten Arten nennen wir noch *Pinus Teocote* Cham. et Schlecht., *P. patula* Schiede et Deppe, *P. cembroides* Zucc., *P. Hartwegii* Lindl. (auch bis 4400 m), *P. Pseudostrobus* Lindl., *Juniperus flaccida* Schlecht. (von 1800 m an), *J. mexicana* Schiede von 2200 m an, *J. tetragona* Schlecht. (von 3000 m an), *Cupressus Lindleyi* Klotzsch, *Taxodium mucronatum* Ten. (von 1700—2800 m). Für Guatemala charakteristisch sind *Pinus filifolia* Lindl. und *Pinus tenuifolia* Benth.

Im Gebiete des tropischen Amerika besitzt Westindien einerseits sowohl C., welche zu den nordischen noch in Beziehung stehen, andererseits solche, welche im nördlichen extratropischen Florenreiche nicht durch entsprechende Formen repräsentiert sind. Auf Kuba findet sich *Pinus cubensis* Griseb., auf Kuba und San Domingo *Pinus occidentalis* Sw., die erstere der Gruppe *Taeda*, die letztere der Gruppe *Pseudo-Strobus* angehörig, welche beide in Nordamerika und Mexiko reich entwickelt sind. Jamaika hat mit den Bermudas-Inseln *Juniperus Bermudiana* L. gemein. Hierzu kommen auf Kuba, Jamaika und Montserrat einige *Podocarpus*-Arten, welche aber in den unteren Regionen noch unter 1000 m vorkommen.

Wir wenden uns nun wieder dem nördlichen extratropischen Florenreiche zu und zwar zunächst dem mandschurisch-japanischen Gebiete, welches in seiner reichen Coniferenflora dem pacifischen Nordamerika ebenso nahe steht, wie in seiner dikotyledonen Laubholzflora dem atlantischen Nordamerika. Zu den verbreitetsten Arten gehören *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. und *P. Thunbergii* Parl., welche in ganz Japan, in Korea und dem nördlichen China Wälder bildet. Von Kamtschatka bis Korea an der Küste verbreitet, aber in Japan nicht wildwachsend ist *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc., hingegen wird durch ganz Japan und auf den Gebirgen der chinesischen Provinzen Che-Kiang, Shanghai, Chusan, Amoy, Yunan *Cryptomeria japonica* Don angetroffen; auch *Cephalotaxus pedunculata* Sieb. et Zucc. findet sich in den Gebirgen Japans und der chinesischen Provinz Chusan; desgleichen ist *Thuja orientalis* L. in den Gebirgen Japans und Chinas heimisch. Einige Arten finden sich zugleich im Amurgebiet und in Japan, so *Abies firma* Sieb. et Zucc., welche in Japan über der Zone der Kiefern und Cryptomerien, zwischen 1000 und 1500 m vorkommt, ebenso die seltenere *Ab. Veitchii* Lindl., welche in Japan am Fusi-Yama bei 2000 bis 2300 m angetroffen wird. Ferner *Picea Alcockiana* Carr., in den japanischen Gebirgen zusammen mit *Abies Veitchii*, *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. brachyphylla* Maxim., *Picea polita* Carr., *Larix leptolepis* Endl., *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Masters. Im Amurland und auf Yesso heimisch sind *Taxus cuspidata* Sieb. et Zucc. und *Picea ajanensis* Fisch., welche mit der westamerikanischen *Picea sitchensis* nahe verwandt ist. Dagegen sind *Abies sachalinensis* Mart. und *Picea Glehnii* Fr. Schmidt auf Yesso und Sachalin, *Pinus parviflora* Sieb. et Zucc. auf Nippon, Yesso und die Kurilen beschränkt. Außer diesen ist aber auch eine große Anzahl von C. Japan eigentümlich. Das nördliche Japan hat vor dem übrigen *Tsuga Sieboldii* Carr. und *Abies Mariesii* Mast. voraus. Namentlich im mittleren und südlichen Japan finden sich häufig in geschützten Thaleinschnitten und Mulden zwischen 400 und 1000 m: *Podocarpus Nageia* R. Br., *Chamaecyparis pisifera* Sieb., *Ch. obtusa* Sieb. et Zucc.,



Gruppe von *Abies Webbiana* Lindley (*Abies Pindrow* Royle) mit *Acer caesium* Wallich; links *Cedrus Deodara* London (nordwestl. Himalaya). Nach der Natur von K. Brandis.

desgleichen *Thujopsis dolabrata* Sieb. et Zucc., welche bis zu 2500 m aufsteigt, und *Th. Standishii* Gordon, *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc., im östlichen Japan häufig, und *J. nipponica* Maxim. sind außerhalb Japans nicht bekannt, auch nicht der am Meeresstrande von Kiusiu bis Yesso verbreitete *Jun. littoralis* Maxim. Der in den Gebirgen häufige *Juniperus chinensis* L. dagegen findet sich außerhalb Japans nicht bloß in Korea und China, sondern auch im Himalaya. Auch *Juniperus rigida* Sieb. et Zucc. wurde neuerdings in der südlichen Mongolei (Ourato) gefunden. Vom nördlichen Japan aus lässt sich *Juniperus taxifolia* Hook. et Arn. durch die Liu-Kiu-Inseln nach China verfolgen, während *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. zwar nicht selbst in China gefunden wurde, aber daselbst durch den naheverwandten *C. Fortunei* Hook. repräsentiert wird. Ein ähnliches Verhältnis besteht zwischen der japanischen *Torreya nucifera* Sieb. et Zucc. und der in den Gebirgen von Che-Kiang vorkommenden *T. grandis* Fortune. *Podocarpus macrophylla* Don, auf Kiusiu nicht selten, tritt wieder in der chinesischen Provinz Yun-nan auf, *Cunninghamia sinensis* R. Br., *Podocarpus chinensis* Wall., *Ginkgo biloba* L. werden in Japan häufig kultiviert; der chinesische Ursprung der beiden erstgenannten ist sicher, während die letztere auch in China noch nicht wild angetroffen wurde. Auch von den ebenfalls in Japan kultivierten *Podocarpus caesia* Maxim. und *P. adpressa* Maxim. kennt man keinen natürlichen Standort. Die Flora Chinas ist nur sehr fragmentarisch bekannt. Außer den bereits genannten Arten sind eigentümlich dem nördlichen China: *Pinus Bungeana* Zucc. und *Pseudolarix Kaempferi* Gordon, *Juniperus sphaerica* Lindl., dem südlicheren China: *Glyptostrobus heterophyllus* Endl., *Pinus Massoniana* Lamb., *Abies Fortunei* Murray. Über die Herkunft der in China an Gräbern allgemein angepflanzten und im Mittelmeergebiete eingeführten Cypresse, *Cupressus funebris* Endl., weiß man noch nichts Sicheres.

Fast noch stärkere Beziehungen als zur Flora des östlichen China zeigt die japanische Coniferenflora zu der des Himalaya. Erst in neuerer Zeit wurde durch die Sammlungen Abbé David's, welche Herr Franchet in Paris bearbeitete, gezeigt, dass auch noch in der Gegenwart Reste einer ehemals viel vollständigeren Überbrückung zwischen den Floren Japans und des Himalaya existieren. Der enge Zusammenhang der Coniferenflora Nordjapans mit der Koreas, der Mandschurei und Dahuriens hat sich schon oben ergeben; von diesen Gebieten aus aber existiert eine wenn auch mehrfach unterbrochene Verbindung mit dem westlichen Himalaya durch die Gebirgssysteme der südlichen Mongolei und der chinesischen Provinzen Chen-si, Sze-chuan, Yun-nan. In Chen-si wurden auf den Gebirgen *Juniperus chinensis, Taxus baccata* L., *Cephalotaxus Fortunei* Hook., *Ceph. pedunculata* Sieb. et Zucc., *Pinus Armandi* Franch. (verwandt mit *Pinus Cembra* und *P. koraiensis*), *Tsuga sacra* (A. David) und bei 3000 m noch nicht sicher bestimmte Arten von *Larix, Tsuga* und *Abies* gefunden. Auch in den Gebirgen von Sze-Chuan kommen Arten von *Tsuga* vor, von denen *Ts. Davidiana* (Franch.) näher bekannt ist. Aus der Provinz Yun-nan kennen wir außer der im Himalaya ebenfalls vorkommenden *Pinus Khasya* Royle die eigentümliche *Libocedrus macrolepis* Benth. et Hook.

Außer in den oberen Regionen des Himalaya, welche nach ihrer Flora dem nördlichen extratropischen Florenreiche und zwar dem centralasiatischen Gebiete, angehören, finden sich auch einige C. in den unteren Regionen, nämlich *Podocarpus neriifolia* Don im östlichen Himalaya von 700—1000 m, *Pinus Kasya* Royle auf den hinterindischen Gebirgen südlich vom Brahmaputra zwischen 600 und 1600 m, *Pinus longifolia* Royle von der Sulimankette und Kafiristan bis nach Bhutan von 500—2300 m. Bei dieser Gelegenheit sei gleich erörtert, dass auch im östlichen Bengalen noch *Podocarpus latifolia* Wall. vorkommt. Im Himalaya selbst aber treffen wir zunächst oberhalb 1600 m *Cupressus torulosa* Don bis zu 2400 m. Mehr oder weniger längs des ganzen Himalaya von Bhutan bis Afghanistan sind folgende C. verbreitet: *Taxus baccata* L., *Cedrus Deodara* Loud. (1800—3200, auch 3900 m Ostgrenze in Kumaon), oft ausgedehnte Wälder bildend; *Pinus excelsa* Wall. aus der Verwandtschaft des *Pinus Strobus* zwischen 1800 und 3200 m; *Picea Smithiana* Lamb. (2500—3500 m), *Abies Webbiana* Wall. (im Himalaya von 3100 bis 4300 m, in Afghanistan von 2500—3500 m) (siehe Bild), *Juniperus recurva* Hamilt. (erst oberhalb 3000 m). Nur im westlichen Himalaya und Afghanistan findet sich *Pinus Gerardiana* Wall. zwischen 1800 und 3500 m, sowie auch *Juniperus communis* L.; die

in Afghanistan zwischen 2400 und 2900 m vorkommende *Abies Pindrow* (Royle) Spach ist nach Brandis nur eine Form von *A. Webbiana*. Im östlichen Himalaya kommen dann noch oberhalb 2600 m *Larix Griffithii* Hook. f. (bis zu 3900 m) und *Tsuga dumosa* Don (bis zu 3300 m) vor; *Juniperus Pseudo-Sabina* F. Meyer erstreckt sich vom östlichen Himalaya aus nach der Songarei und dem Altai. Sehr verbreitet ist im ganzen Himalaya und westlichen Tibet, stellenweise bis zu 4500 m Höhe, der schon oben erwähnte *Juniperus chinensis* L. Von den übrigen centralasiatischen Gebirgen ist bekannt, in wie hohem Grade sie mit Ausnahme des nördlichen Altai auf ihren Südabhängen durch Baumlosigkeit charakterisiert sind und wie nur an den Nordabhängen Coniferen ihr Fortkommen finden. Sowohl in Turkestan wie in der Songarei ist *Picea Schrenkiana* Fisch. et Meyer, der *Picea obovata* des Altai und des mittleren Sibirien nahe verwandt, die einzige Abietinee, zu ihr dürfte auch *Picea tianschanica* Rupr. vom Tian-shan gehören. Außerdem ist aus diesen Gebieten noch *Juniperus semiglobosa* Regel beschrieben.

Wenden wir uns nun westlich zum Mittelmeergebiete, dessen östlicher bis Afghanistan reichender Teil vorzugsweise Steppencharakter trägt, aber trotz der großen Anzahl endemischer Arten die Elemente der Mittelmeerflora deutlich erkennen lässt. In Persien sind die C. sehr sparsam vorhanden. Der in Kleinasien verbreitete *Cupressus sempervirens* L. kommt in der montanen Region Nordpersiens und *Juniperus macropoda* Boiss. zwischen 3000 und 4300 m im südöstlichen Persien vor. Von Afghanistan erstreckt sich durch das nördliche Persien hindurch bis nach Kleinasien, den jonischen Inseln und Italien *Pinus brutia* Ten. Die Küstenländer Kleinasiens bilden schon einen Teil des Mittelmeergebietes im engeren Sinne, welchem einige C. von Kleinasien an bis nach Madera und den Kanaren gemeinsam sind. Unter diesen finden sich *Pinus Pinea* L., *P. halepensis* Mill., *Juniperus macrocarpa* Sibth., *J. Oxycedrus* L., *J. phoenicea* L. auch in Nordafrika, *Pinus sylvestris* L. und *P. Laricio* Poir. aber nicht. In Kleinasien sind besonders verbreitet: *Juniperus excelsa* M. Bieb., der auch in der südlichen Krim vorkommt, und *Jun. foetidissima* Wall., welcher Strauch auch in der subalpinen und alpinen Region Griechenlands heimisch ist. Im westlichen und südlichen Teile Kleinasiens sowie in Syrien finden sich montan und subalpin *Juniperus drupacea* Labill. und *Cedrus Libani* Barr., letztere auch auf Cypern, besonders häufig noch auf dem cilicischen Taurus, zusammen mit der auch in die alpine Region aufsteigenden *Abies cilicica* Ant. et Kotschy. Im angrenzenden pontischen Gebiete, dessen Flora zu der des Kaukasus in Beziehung steht, sind *Picea orientalis* L., *Abies Nordmanniana* Stev. und *A. alba* Mill. charakteristische Bäume, die beiden ersteren namentlich in der subalpinen Region. In Griechenland sind als eigentümliche C. *Abies cephalonica* Loud. auf Cephalonia und *A. Apollinis* Link, letztere überall in der subalpinen Region und sehr nahe mit *A. alba* Mill. verwandt, zu merken, ferner *P. Peuce* Griseb. aus der montanen und subalpinen Region Rumeliens, nahe verwandt mit *P. excelsa* Wall. vom Himalaya. Auf dem thessalischen Olymp kommt dann noch *Pinus leucodermis* Antoine vor, welche auch durch Serbien bis Dalmatien verbreitet ist. In Italien haben wir keine eigentümliche C.; außer der gewöhnlichen Kiefer wird von den mitteleuropäischen C. die Edeltanne längs der Apenninen bis zu 37° 45′, sowie auf Sicilien, den Nebroden und Korsika angetroffen; die Fichte aber fehlt südlich von den euganeischen Hügeln. Schließlich ist noch *Pinus Pinaster* Soland. zu erwähnen, welche hauptsächlich in Spanien, Südfrankreich, Ligurien, Toscana, Korsika und Dalmatien vorkommt. Auf der pyrenäischen Halbinsel bildet in der montanen Region zwischen 600 und 915 m *Pinus pyrenaica* Lap. große Wälder; im südlichen Spanien, in der Provinz Malaga kommt in der Sierra de Yunquera zwischen 974 und 1148 m *Abies Pinsapo* Boiss. vor, eine Varietät derselben bildet in Algerien, im östlichen Kabylien zwischen 1400 und 1740 m Wälder zusammen mit *Cedrus atlantica* Manetti, welche auch im Atlas bis Tioret als Waldbaum auftritt. Auch *Juniperus thurifera* L. ist Spanien und Algier, vornehmlich als Küstenpflanze gemeinsam. Dagegen ist die während der Tertiärperiode in Südfrankreich verbreitet gewesene *Callitris quadrivalvis* Vent. jetzt nur noch auf dem Atlas und bei Tetuan zu finden.

In Makaronesien sind als eigentümliche C. zu nennen: *Juniperus brevifolia* Antoine, dem *J. Oxycedrus* nahe stehend, auf den Azoren; *Juniperus Cedrus* Webb und *Pinus canariensis* Ch. Smith in der subalpinen Region der Kanaren.

Es bleibt nun noch das mitteleuropäische und aralo-kaspische Gebiet übrig, welches sich zwischen Mittelmeergebiet und dem subarktischen Europa ausbreitet. Von den spontan vorkommenden C. dieses Gebietes sind die verbreitetsten der Wachholder, *Juniperus communis*, und die Kiefer, deren ausgedehnte Verbreitung nach Osten wir schon oben kennen gelernt haben. Die gewöhnliche Kiefer, *Pinus sylvestris*, ist fast im ganzen Gebiete verbreitet und fehlt nur im ungarischen Tieflande, im Bakonyer Walde, in den Centralkarpathen, in Slavonien, im Banat, oberhalb der montanen Region der Hochgebirge, auf den dänischen Inseln (Willkomm); ihre obere Grenze reicht im allgemeinen in der Richtung von N. nach S. in die Höhe, liegt aber unter gleicher Breite im O. niedriger als im W. Die Schwarzkiefer, *Pinus Laricio* Poir., lernten wir schon als Baum des Mittelmeergebietes kennen; in letzterem herrscht namentlich die Var. *Poiretiana* Endl., dagegen kommt die Var. *austriaca* Endl. in Niederösterreich, Kärnten, Krain, dem Littorale, Ungarn, Kroatien, Dalmatien, Bosnien und der Herzegowina vor (Willkomm), während eine dritte Var., *Pallasiana* Endl. et Antoine, in der Krim und Kleinasien existiert; die österreichische Schwarzkiefer steigt am westlichsten Punkte ihres Bezirkes bis zu 1113 m, am Südrande desselben bis zu 1247 m; Kalkboden scheint ihr besonders zuträglich zu sein. Die Edeltanne oder Weißtanne, *Abies alba* Mill., ist im N. begrenzt durch eine Linie, welche in den Westpyrenäen unter 43° beginnend bei Roncesvalles den Kamm derselben überschreitet, dann nördlich derselben bei St. Béat verläuft, in die Auvergne eintritt und von hier, im allgemeinen nach NO. streichend, den Ostabhang der Vogesen erreicht; ein nach W. gerichteter Bogen umschließt die Gebiete von Luxemburg, Trier und Bonn, von hier geht die Grenze nach ONO. durch das südliche Westfalen bis gegen den Südrand des Harzes, sodann nach O. durch die Provinz Sachsen, die Niederlausitz und Schlesien bis in die Gegend von Sorau (51° 40′), von da nach dem Nordrande der Karpathen und durch Galizien bis jenseits Lemberg (50°), darauf direkt nach S. durch die Bukowina. Die im Mittelmeergebiete verlaufende Südgrenze wurde bereits oben angedeutet; Ausführlicheres hierüber und über die Grenzen der mitteleuropäischen C. überhaupt findet man in Willkomm's ausgezeichneter »Forstlichen Flora«. Die größten reinen Tannenwälder befinden sich am Nordabhang der Pyrenäen, in den Gebirgen von Mittelfrankreich, in den Vogesen, im Jura, Schwarzwald und Frankenwald. Kleinere Bestände im Bayerischen und Böhmerwald, Thüringer Wald, Sachsen; in den Hochgebirgen ist sie meist der Fichte und Buche beigemengt; ihre untere und obere Grenze reicht sowohl in der Richtung von N. nach S., wie auch in der von O. nach W. hinauf, in den Pyrenäen von Aragonien und in Sicilien steigt sie bis zu 1950 m hinauf. Die Fichte, *Picea excelsa* Lk., fehlte ursprünglich in einem großen Teile von Norddeutschland (südlich vom Harz und sächsischen Erzgebirge), im ganzen nordwestlichen Deutschland und in den Niederlanden, in einem großen Teile von Frankreich und Großbritannien, ferner im mittleren Böhmen, im südlichen Mähren, im mährisch-österreichischen, ober- und niederungarischen Tieflande, im mittelungarischen Berglande, in den tieferen Ebenen Süddeutschlands und im oberrheinischen Tieflande (Willkomm); im Süden wird sie allgemein subalpiner Gebirgsbaum, wo sie feuchte Luft und einen gleichmäßig durchfeuchteten Boden findet. Die Südgrenze verläuft vom Kopavnik in Serbien (43°) nordwestlich durch Kroatien nach den Alpen von Görz und Udine, sodann am Südrande der Alpen entlang, jedoch in die euganeischen Hügel ausbiegend, westwärts bis in die Seealpen (44°), zum Mont Ventoux, entlang der Cevennen und Pyrenäen, wo die Fichte im Walde von la Cinca bei 42° 30′ ihren südlichsten Punkt erreicht. In den Pyrenäen erlangt auch die Fichte ihre größte Höhe über dem Meere, am Canigon 2411 m, während sie in Südtirol, dem Wallis und dem Engadin nur wenig über 2000 m hinaus geht. Die Lärche, *Larix europaea* DC., findet sich gegenwärtig wild in den Alpen und Karpathen, im schlesisch-mährischen Gesenke, im südlichen Randgebiete des böhmisch-mährischen Waldviertels um Pöggstall und am Jauerling. Sie steigt in den Alpen teils mit der Fichte oder Zirbel, teils allein bis zur Baumgrenze hinauf, am höchsten im Unter-Engadin (bis zu 2323 m), oberhalb Trafoi (2400 m), im Martellthal am Ortler (2400 m). Die Zirbelkiefer oder Arve, *Pinus Cembra* L., deren ausgedehntes Areal in Asien wir bereits kennen gelernt

haben, tritt in den mitteleuropäischen Hochgebirgen sehr zerstreut auf, von der Dauphiné bis zu den Salzburger Alpen, zahlreich nur im Ober-Engadin; einzelne alte Bäume auf der Rainer Alp in Krain sind Zeugen der ehemals weiter nach SO. reichenden Verbreitung. Ihre obere Grenze liegt am höchsten am Stilfser Joch bei 2560 m. In den Karpathen erscheint die Arve inselartig an einzelnen Lokalitäten von der Tatra bis zum Baiku im Banat. Das Knieholz, Krummholz, oder die Latsche, *Pinus montana* Mill., tritt in einigen Unterarten auf: A. *P. Pumilio* Hänke tritt auf im Lausitzer Gebirge, Isergebirge, besonders charakteristisch auf dem Kamm des Riesengebirges, auf den Karpathen bis in das südliche Siebenbürgen, sodann auf dem moorigen Waldplateau Südböhmens und Mährens, im Böhmer und Bayerischen Walde, auf den Mooren Oberbayerns (hier das tiefste Vorkommen bei 649 m), in den Alpen (bis zu 2695 m) und auf dem Jura. B. *P. Mughus* Scop. wächst namentlich auf den italienischen, südtiroler (1720—1950 m), kärntner (910—970 m) und krainer Alpen. C. *P. uncinata* Ram. (incl. *P. rotundata* Link), von der Serrania de Cuenca (40°) in Spanien durch die Pyrenäen und Südfrankreich bis zum Jura, durch die Alpen bis Siebenbürgen und Galizien, ferner im Fichtel-, Erz-, Iser-, Glatzer-Gebirge, im mährisch-schlesischen Gesenke, auf der Babia Gora, in Mähren, Böhmen, Oberpfalz, Odenwald, Schwarzwald, in Spanien, den Pyrenäen und im unteren Engadin baumartig, sonst meist strauchartig. Im Tertiär existierte diese Form in Norddeutschland bis Königsberg und in England. Noch weiter verbreitet als die Krummholzkiefern ist der Sadebaum, richtiger Sevenstrauch, *Juniperus Sabina* L., der in der Fichtenregion oder in der subalpinen Region der mitteleuropäischen Hochgebirge von Spanien bis zum Kaukasus vorkommt, wiewohl er niemals in so ausgedehnten Genossenschaften auftritt, wie die vorher genannten Arten. Schließlich ist noch *Picea Omorica* Pančić zu erwähnen, eine eigentümliche, mit der Fichte des mandschurisch-japanischen Gebietes verwandte Art, welche im südwestlichen Serbien, Bosnien und Montenegro von 630 bis 1300 m im Laubwalde eingesprengt vorkommt.

Wir wenden uns nun der südlichen Hemisphäre zu. Während es für die Coniferenvegetation des nördlichen extratrop. Florengebietes als sicher anzunehmen ist, dass ein großer Teil derselben in den Nordpolarländern seine ursprüngliche Heimat hat, ist für die Coniferenvegetation eines Teiles des südlichen extratropischen Florengebietes, welches wir auch wegen der seit den ältesten Zeiten datierenden enormen Ausdehnung der Oceane als altoceanisches Gebiet bezeichnen, noch nicht ein paläontologischer Nachweis dafür geführt, dass die jetzt von Eis starrenden Südpolarländer dereinst die Wiege oder Heimat der jetzt in Chile, Neu-Seeland, Ostaustralien vertretenen Coniferentypen waren, sondern es ist dies nur durch die nahe Verwandtschaft der in diesen Gebieten auftretenden Formen, sowie durch die bereits sicher feststehende Thatsache, dass einzelne der in Australien und Neu-Seeland vertretenen Typen in denselben Ländern früher weiter südlich vorkamen, wahrscheinlich gemacht, sowie auch dadurch, dass auf den jetzt völlig baumlosen Kerguelen dereinst mächtige Bäume existierten. Wie die nördlichen extratropischen Florengebiete stehen auch die altoceanischen mit den benachbarten tropischen in naher Beziehung. Wir werden daher hier zweckmäßig die Coniferenvegetation des altoceanischen oder auch antarktischen Florenreiches mit der der paläotropischen und neotropischen Florengebiete zusammen behandeln, wie es gerade die Nachbarschaft und Verwandtschaft der einzelnen Florengebiete zweckmäßig macht.

Im antarktischen Amerika ist die südlichste C. *Libocedrus tetragona* Endl., welche am Cap Horn, unter der Schneegrenze der Anden vorkommt; sie ist aber auch weiter nördlich bis nach Valdivia, daselbst in moorigen Wäldern bis zu 650 m aufsteigend, verbreitet und zeigt nach der Beschaffenheit ihres Standortes eine sehr verschiedenartige Stammentwickelung von 0,3—50 m. Die nahe stehende *Lib. chilensis* Endl. bildet auf den Abhängen der chilenischen Anden von 40° bis 34° Wälder, bei Valdivia in einer Höhe von 600—1600 m. Die ebenfalls zu den Cupressineen gehörige *Fitzroya patagonica* Hook fil. ist zwischen 50 und 40° verbreitet, ebenfalls in sumpfigen Wäldern. Die ausgedehntesten Wälder jedoch bildet zwischen 48° und 36°, niemals unter 450 m und stellenweise bis zur Schneegrenze hinaufreichend, die stattliche *Araucaria imbricata* Pav.

Von Taxaceen findet sich in der unteren Region der patagonischen Anden *Saxegothaea conspicua* Lindl.; bis zu 600 m tritt zwischen 45° und 40° *Dacrydium Foncki* (Phil.) Benth. auf. Zu diesen kommen noch einige Arten von *Podocarpus*, von denen *P. nubigena* Lindl. zusammen mit *Fitzroya* vorkommt, während *Podocarpus andina* Pöpp. und *P. chilina* Rich. bis in die subalpine Region verbreitet sind. Diese findet sich auch in Peru, woselbst, wie in anderen Teilen der südamerikanischen Anden, noch andere Arten derselben Gattung angetroffen werden, so *P. rigida* Klotzsch und *P. taxifolia* HBk., letztere auch noch auf den Anden von Caracas um 1800 m, bis 40 m hohe Bäume bildend.

In der südbrasilianischen Florenprovinz, welche sonst im wesentlichen den Florencharakter des tropischen Amerika zeigt, haben wir ebenfalls einige Vertreter von C., außer *Podocarpus Sellowii* Klotzsch und *P. Lamberti* Klotzsch die stattliche *Araucaria brasiliana* Lamb., auf den Bergen zwischen 15 und 29½° die weitausgedehnten Pinheiros bildend (s. Fig. 26).

Fast unter denselben Breitegraden wie das reiche Coniferengebiet Chiles liegt Neu-Seeland, in dem wir nun auch wieder zahlreiche C. und zwar zumeist aus denselben Gattungen, welche in Chile vertreten waren, finden. So zunächst auf der nördlichen Insel *Libocedrus Doniana* Endl. und 5 Arten von *Dacrydium*, von denen 3, darunter das fast 50 m hohe *D. cupressinum* Sol., auch auf der südlichen Insel vorkommen. Ferner finden sich auf der nördlichen Insel 3 *Phyllocladus*, darunter der auch auf der südlichen Insel gefundene *Ph. alpina* Hook. f., sodann 5 *Podocarpus*, die alle beiden Inseln gemeinsam sind; mehrere von ihnen erreichen eine bedeutende Höhe, so *P. spicata* R. Br. und *P. dacrydioides* A. Rich. über 50 m; *P. Totara* Don und *P. rivalis* Hook. gehen bis an die Region des ewigen Schnees hinauf. Endlich kommt gegenwärtig nur auf der nördlichen Insel *Agathis australis* (Lamb.) Salisb., die berühmte Kauri-Fichte vor, deren Harz aber auch auf der südlichen Insel gefunden wurde.

In dem benachbarten Australien finden wir einen gleichen Reichtum an C. in Tasmanien, das ebenso wie Neu-Seeland und das östliche australische Küstenland sich eines gleichmäßigen und feuchten Klimas erfreut. *Dacrydium Franklini* Hook. f., 1 *Podocarpus*, *Fitzroya Archeri* Benth., 1 *Phyllocladus* entsprechen den chilenischen und neuseeländischen Arten derselben Gattungen. Außerdem haben wir aber hier 2 Arten der mit *Dacrydium* verwandten Gattung *Microcachrys*, während eine dritte sich in Neu-Süd-Wales findet und 3 Arten der auf Tasmanien endemischen Gattung *Arthrotaxis*. Von der in Ostaustralien mit 7 Arten, in Westaustralien mit 5 Arten entwickelten Gattung *Callitris* haben wir auf Tasmanien nur 2 Arten, deren eine, *C. cupressiformis* Vent., auch in Ostaustralien bis Queensland verbreitet ist. Wie *Callitris* ist auch *Podocarpus* in Ost- und Westaustralien repräsentiert, hier durch 3 Arten, dort nur durch eine. In dem wärmeren nordöstlichen Australien treten auch *Araucarieae* auf, so *Agathis robusta* (C. Moore), *Araucaria Bidwilli* Hook. und *Ar. Cunninghamii* Ait., letztere bis zu 60 m hoch werdend, von 14—29,50° und etwa 140 Kilometer landeinwärts große Wälder bildend. Diese beiden Gattungen sind nun auch auf den benachbarten Inselgebieten vertreten, *Agathis* auf Neu-Kaledonien, Neu-Schottland und der Charlotten Insel, den Neuen Hebriden, *Araucaria* durch die schöne, bis 60 m hohe *A. excelsa* R. Br. auf der Norfolk-Insel, und *A. Cookii* R. Br. auf Neu-Kaledonien, woselbst auch 2 Arten *Callitris* noch mehr an die Coniferenflora Australiens erinnern.

Derartige Beziehungen erstrecken sich auch noch weiter in das malayische Gebiet hinein. So kommt die *Araucaria Cunninghamii* auch auf dem Arfak in Neu-Guinea vor, *Agathis Dammara* Rich. findet sich auf Java, Neu-Guinea, Celebes, Borneo, *Agathis vitiensis* (Seem.) auf den Fiji-Inseln, den Molukken und den Philippinen. Ferner sehen wir, dass die auf Neu-Seeland so reich entwickelten Taxaceen-Gattungen auch ihre Vertreter im malayischen Gebiete haben. *Dacrydium elatum* Wall. findet sich auf Malakka, Borneo und Sumatra, *D. Beccarii* Parl. nur auf Borneo um 1500 m. Von *Phyllocladus* findet sich ebenfalls eine Art, *Ph. hypophylla* Hook. f., auf Borneo, in einer Höhe von 2500 m. Noch reichlicher, als die genannten Arten, ist *Podocarpus* im malayischen Gebiete vertreten, auf Java mit etwa 7 Arten, darunter *P. amara* Bl. bis 60 m hoch und bis

2000 m aufsteigend, mit einer geringeren Anzahl auf den Molukken, Neu-Guinea, Borneo, den Philippinen. Die große *Podocarpus cupressina* R. Br., welche über 60 m hoch wird, bildet auf Sumatra und Java oberhalb der Eichenregion eine eigene Region bis zu 2400 m, sie fehlt auch nicht auf Borneo und den Philippinen. Auf diesen Inseln begegnet sich wie auf den Inseln Westindiens die aus dem Süden stammende Gattung *Podocarpus* mit der von Norden her vordringenden Gattung *Pinus*, welche hier in *P. insularis* Endl. einen Repräsentanten besitzt. Auch auf Borneo und Sumatra gedeiht noch *Pinus Merkusii* Jungh. et de Vriese, auf Sumatra in einer Höhe von 1000—1500 m; dieselbe Art findet sich auch noch in Cochinchina.

Die Zahl der C. im südlichen und tropischen Afrika ist nur gering. *Podocarpus* und *Callitris* sind hier mit einigen Arten entwickelt, aber nur in den regenreicheren Gebieten. In dem durch Winterregen klimatisch und durch zahlreiche eigentümliche Typen charakterisierten südöstlichen Kapland tragen die sogenannten Cederberge oberhalb 1000 m jetzt nur noch kümmerliche Reste der ehemals ausgedehnten Wälder von *Callitris juniperoides* (L). Gegen den Knysna und Zitzikamma treten auch *Podocarpus* (Yellow-Wood) als Bestandteile von Wäldern auf, welche den Übergang zu den Wäldern der östlichen tropischen Region bilden. *Podocarpus Thunbergii* Hook. bildet hier bisweilen große Wälder; *Callitris cupressoides* (L.) Schrad. ist zwischen 300 und 1000 m nicht selten. — Auch *Podocarpus elongata* l'Hér. soll einen Waldgürtel bilden. — In Natal tritt noch *Call. natalensis* (Endl.) auf.

Auf dem benachbarten Madagaskar und Mauritius zeigt *Call. Commersonii* (Brongn.) die auch sonst mehrfach hervortretenden verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Malagassien und dem südlichen Kapland an. Im tropischen Westafrika wurde bis jetzt nur *Podocarpus Mannii* Hook. f. auf der Insel San Thomé in einer Höhe von 2450 m gefunden,

Endlich ist noch *Juniperus procera* Hochst. aus den Hochgebirgen Abessiniens zu erwähnen, welche Art auch im glücklichen Arabien vorkommt, neuerdings auch auf dem Kilimanjaro gefunden wurde und wahrscheinlich auch in den Gebirgen des Somalilandes existiert; diese Art ist sehr nahe verwandt mit der im Mittelmeergebiete verbreiteten *J. phoenicea* L., sie gehört somit zu den nicht ganz wenigen Pflanzen, welche Beziehungen zwischen der Flora der ostafrikanischen Gebirge und des davon weit entfernten Mittelmeergebietes herstellen. (Engler.)

Verwandtschaftliche Beziehungen. Wie schon bei den *Cycadaceae* auseinandergesetzt, lassen sich die C. phylogenetisch am ehesten von den Lycopodinen herleiten; in morphologischer Entwickelung stehen sie mit jener ersteren Familie auf gleicher Stufe. Die Herleitung von den Lycopodinen begründet sich nicht nur durch ihre habituelle Ähnlichkeit (reiche Verzweigung und nadel- oder schuppenförmige, in letzterem Falle oft gegenständige B.), sondern auch durch die Stellung der Sporangien in den Winkeln der B. oder auf deren Oberseite. Freilich gilt das bei den C. nur für das weibliche Geschlecht; in Hinsicht auf die Stellung der männlichen Sporangien mögen etwa *Equisetum*artige Formen maßgebend gewesen, die Vorfahren überhaupt also als eine Mittelstufe zwischen Lycopodinen und Equisetinen aufzufassen sein. Bezüglich der Mikrosporangien, so ist die Ähnlichkeit eines Stb. von *Taxus* mit dem Sporangienschild der Schachtelhalme schon oft hervorgehoben worden; beim weiblichen Geschlechte zeigt sich am meisten Übereinstimmung zwischen *Isoëtes* und *Araucaria*; sogar die Ligula oberhalb des Sporangiums ist in beiden Gattungen vorhanden und das Velum von *Isoëtes* zeigt sich um so deutlicher als Vorbild des Integumentes von *Araucaria*, als es mitunter ebenso vollständig wie letzteres das Sporangium einschließt.

Zu den Angiospermen hin führt von den C. ebenso wenig eine deutliche Verbindung, als von den Cycadeen. Zwar sind bei *Juniperus* die Carpelle ebenso vollständig, resp. unvollständig geschlossen, wie etwa bei einer *Reseda*; allein es fehlt ihnen doch das wesentlichste Merkmal angiospermischer Fruchtknoten, die Narbe, es müssen die Pollenkörner direkt zum Eikern gelangen, was sie bei Angiospermen niemals thun. Da ersteres auch bei den Gnetaceen der Fall ist, trotz der mitunter ganz narbenartigen Ausbildung ihrer Mikropyle, so lässt sich auch durch Vermittelung der Gnetaceen kein An-

schluss an die Angiospermen gewinnen. Es stehen auch überall die Vorgänge bei der Embryobildung entgegen; weniger Schwierigkeiten möchten die männlichen Bl. und die anderweitigen Verhältnisse, auch die anatomischen, in den Weg stellen, da hierin bei den Gnetaceen mehrfache Übergänge vorhanden sind.

Der Anschluss der C. an die Gnetaceen ist ein so enger, dass vielfach, namentlich von den älteren Autoren, beide Familien in eine zusammengefasst wurden. Denkt man sich z. B. bei *Taxus* das letzte der der Samenanlage vorausgehenden Schuppenpaare verwachsen, so erhält man im wesentlichen die weibliche Bl. gewisser *Ephedra*-Arten (z. B. *E. altissima*); bei den männlichen Bl. braucht man sich nur vorzustellen, dass die Staubblätter sich auf einige sitzende, anhängsellose Antheren reduzierten am Gipfel einer Achse, die am Grunde ein aus zwei verwachsenen Vorblättern gebildetes Perigon trägt, um ebenfalls die Struktur von *Ephedra* zu erhalten.

Weniger evident sind die Übergänge zu den Cycadeen. Es ist hauptsächlich nur *Ginkgo*, welche einiges mit denselben gemein hat. Schon die gelappten, dichotomisch-fächernervigen B., durch welche die Gattung sich unter den »Nadelhölzern« so fremdartig ausnimmt, bieten einen Anklang; mehr noch der zweizellige Archegonhals, die Bildung des Embryo erst nach Abfall der Samen vom Baume und die pflaumenartige Samenschale. Rechnen wir dazu noch das hohe geologische Alter der *Ginkgo*artigen C., so kann diese Gattung in der That als eine Annäherungsform an die Cycadeen betrachtet werden. Mehr noch lässt sich dies vielleicht von der fossilen Gruppe der Cordaiten behaupten.

Einteilung der Familie.

Es lassen sich zunächst zwei Unterfamilien annehmen, die wir mit Lindley als *Taxaceae* und *Pinaceae* bezeichnen könnten, ohne ihnen jedoch, wie dieser Autor, den Wert von Hauptfamilien, analog den *Cycadaceae* und *Gnetaceae* zuzuerkennen; daher sollen sie auch als *Pinoideae* und *Taxoideae* bezeichnet werden. Der Charakter der *Taxoideae* liegt in der fehlenden oder noch unvollkommenen Zapfenbildung, der beerenartigen Entwickelung der Frb., wo solche vorhanden sind, und der pflaumenartigen isolierten S., wobei es in den meisten Fällen ein zweites Integument (Arillus) ist, von welchem die fleischige Außenschicht gebildet wird. Bei den *Pinoideae* haben wir stets vollkommene Zapfen, zwischen deren Schuppen die S. versteckt sind; die Schale der letzteren ist holzig oder lederig; ein äußeres Integument kommt niemals vor. Den Übergang zwischen beiden Gruppen macht *Juniperus*, durch die beerenartigen Früchte den *Taxoideae* genähert, aber durch vollständigen Schluss der Frb. und die holzige Samenschale doch enger mit den *Pinoideae* vergesellschaftet.

Unter die *Taxoideae* rechnen wir die beiden, von Endlicher als Hauptabteilungen der C. betrachteten Gruppen der *Taxeae* und *Podocarpeae*. Letztere charakterisieren sich durch ganz oder halb umgewendete Sa. und einen mit Flugblasen versehenen Pollen; bei den *Taxeae* sind die Sa. aufrecht und die Pollenkörner ohne jene Anhängsel.

Bei den *Pinoideae* lassen sich als erste Untergruppen die ebenfalls schon von Endlicher unterschiedenen *Cupressineae* und *Abietineae* annehmen; erstere charakterisiert durch gegenständige oder quirlige B., sowie aufrechte Sa.; letztere durch spiralige Blattstellung und fast stets umgewendete Sa. In der Umgrenzung und weiteren Unterabteilung dieser beiden Gruppen schließen wir uns wiederum an Endlicher an, mit der Abweichung nur, dass wir die *Taxodiinae* nicht zu den *Cupressineae*, sondern mit den *Cunninghamiinae* vereinigt zu den *Abietineae* rechnen. Es ergiebt sich hiernach folgende Übersicht:

A. Mit vollkommenen Zapfen, S. zwischen den Schuppen der letzteren versteckt; Samenschale holzig, leder- od. knochenartig; kein äußeres Integument (Arillus) **I. Pinoideae.**
- a. B. spiralig gestellt. Sa. fast stets umgewendet . . . . **1. Abietineae.**
  - α. Frb. einfach (höchstens mit zahnfg. Fortsatz auf der Innenseite). S. 1. auf der Mitte des Frb. umgewendet . . . . **1a. Araucariinae.**
  - β. Frb. in Deck- u. Fruchtschuppe geteilt, letztere groß, erstere meist viel kleiner. S. 2 auf der Fruchtschuppe, umgewendet . . . . **1b. Abietinae.**
  - γ. Frb. in Deck- und Fruchtschuppe gegliedert oder doch auf der Innenseite mit markierter Anschwellung. S. 2—8, achselständig und aufrecht oder auf der Fläche des Frb. und dann umgewendet (wenigstens zuletzt) **1c. Taxodiinae.**
- b. B. gegen- oder quirlständig (auch innerhalb der Bl.), sehr selten zerstreut. Sa. aufrecht . . . . **2. Cupressineae.**

α. Zapfen holzig, Frb. klappig . . . . **2a. Actinostrobinae.**
β. Zapfen holzig, Frb. dachig. Quirle aller Bl. 2zählig . . **2b. Thujopsidinae.**
γ. Zapfen holzig, Frb. schildförmig. Quirle aller Bl. 2zählig . **2c. Cupressinae.**
δ. Zapfen beeren- oder (wegen des holzigen, zuweilen verwachsenen S.) steinfruchtartig . . . . **2d. Juniperinae.**

B. Zapfenbildung unvollkommen, S. meist die Frb. überragend oder Fr. überhaupt auf nackte S. reduziert. S. mit fleischigem äußeren Integument (Arillus) oder mit pflaumenartiger Schale . . . . **II. Taxoideae.**
a. S. mehr od. weniger umgewendet; Frb. immer vorhanden, 1samig **3. Podocarpeae.**
b. S. aufrecht, Frb. zuweilen fehlend
α. Lang- und Kurztriebe unterschieden . . . . **4. Taxeae.**
β. Lang- u. Kurztriebe von gewöhnl. Form, Laubb. eingeschnitten, keil- bis fächerfg.

I. 1a. Pinoideae-Abietineae-Araucariinae.

Bl. meist 2häusig. Stb. mit 5—15 länglichen, freien, mit Längsspalten geöffneten Pollensäckchen; Pollenzellen rundlich, ohne Flugblasen. Frb. einfach, höchstens auf der Innenseite mit einem zahnförmigen Auswuchs, 1samig; S. der Mitte des Frb. in der Reife auch noch höher) eingefügt, umgewendet, mit einfachem, zuweilen flügelartig verbreiterten Integument.

A. S. vom Frb. frei **1. Agathis** (*Dammara*).
B. S. dem Frb. angewachsen **2. Araucaria.**

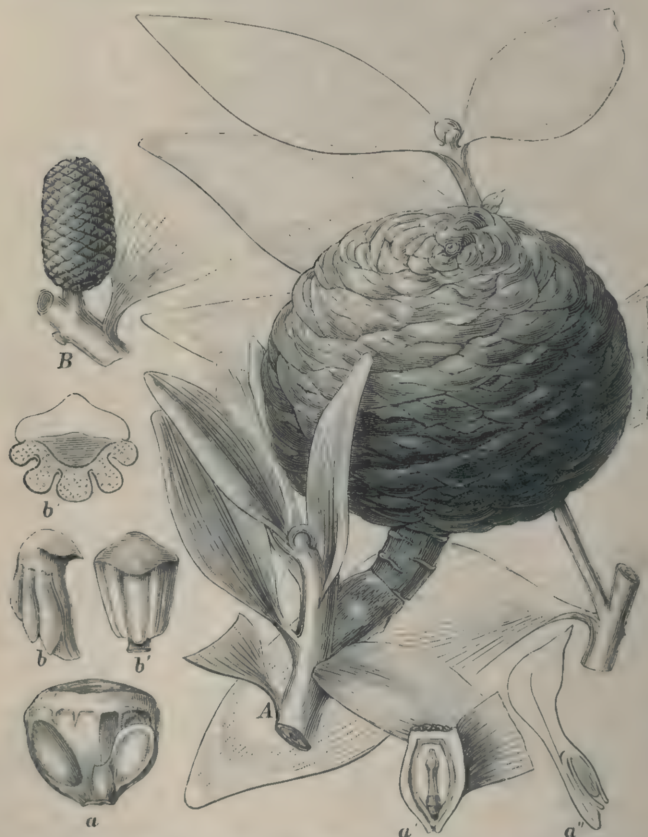


Fig. 25. *Agathis Dammara* Rich. *A* Fr. mit einem hinterliegenden Blattzweig; *a* Frb. mit S. von der Innenseite (links der Eindruck einer Nachbarschuppe); *a'* S. mit einem Stück des Flügels im Längsschnitt (parallel zu letzterem); *a''* Frb. mit Sa. im medianen Längsschnitt. *B* männl. Bl. (supraaxillar); *b* Stb. von der Seite, *b'* vom Rücken, *b''* im Querschnitt. *A* in 1/2, *B* in 1/1 nat. Gr. *A* u. *a* nach Bot. Mag. t. 5359, *a'* nach Richard, Conif. t. 19, die übrigen nach der Natur. Bei den Stb. bildet Richard viel zahlreichere Pollensäckchen u. eine weit größere und anders gestaltete Endschuppe ab, als ich gefunden habe.

1. Agathis Salisb. (*Dammara* Lamb.) Bl. 2-, selten 1häusig, blattwinkelständig oder ♀ terminal. ♂ oval-länglich; Stf. zahlreich, mit 5—15 länglichen Pollensäckchen und breit eiförmiger Endschuppe. Zapfen gedrückt, kugel-eiförmig, zuletzt zerfallend; Frb. breit schuppenförmig, lederartig, dachig. S. frei, ein- od. beiderseits geflügelt; Kotyl. 2.— Große immergrüne harzreiche Bäume. B. am Hauptstamm allseitswendig, an den Zweigen mehr weniger zweizeilig und oft paarweise zusammengerückt, breit, flach, am Grunde stielförmig zusammengezogen, lederartig, mit zahlreichen feinen Längsnerven. Knospen behüllt. Fruchtreife 2jährig.

*) Nach den Prioritätsregeln muss der Name *Agathis* vorgezogen werden.

4 Arten auf den malayischen Inseln, den Philippinen, Fiji, Neu-Seeland etc., auch im **nordöstl. Australien.**

A. Dammara Rich. (*Dammara orientalis* Lamb., *D. alba* Rumph.), auf den malayischen Inseln und Philippinen. Höhe bis 30 m. B. eiförmig—lanzettlich, 6—12 cm lang und bis 4 cm breit, an den Zweigen meist gegenständig. Zapfen bis 10 cm im Durchm. — Liefert das Dammar-Harz, das hauptsächlich zu Firniss und auch officinell verbraucht wird; es ist farblos oder gelblich, durchsichtig, von muscheligem Bruche, wird bei 150° C. dünnflüssig.



Fig. 26. Gruppe von *Araucaria brasiliana* Lamb., nach der Flora Brasil. tab. physiognom. 39.

Es tritt so reichlich aus dem Stamme, dass es herabfließend große, wohl zentnerschwere Klumpen bildet, die mitunter von den Fluten fortgeführt und an den Ufern in felsartigen Massen abgelagert werden. — *A. australis* Salisb. (*Dammara austr.* Lamb.), in Australien und Neu-Seeland, hier Kaurifichte (Cowrie-Spruce) genannt. B. durchschnittlich nur halb so groß als bei der vorigen, auch an den Zweigen meist spiralig; Zapfen im Durchmesser 5—7 cm. — Liefert das Kauri-Kopal, welches, ähnlich wie das Harz der vorigen Art, in Klumpen am Fuße der Bäume und massenhaft im Boden der Kauri-Wälder angetroffen wird. Nur letzteres kommt in den Handel; es hat eine weiße Verwitterungsrinde, im Inneren ist es braun, von angenehmem Geruche und aromatischem Geschmacke, wird deshalb von den Eingeborenen gekaut. In der Industrie dient es ähnlich wie das Dammarharz.

Fossile Arten. Am wahrscheinlichsten gehört hierher »*Dammara*« *Armaschewskii* Schmalhausen aus dem eocänen Sandstein von Mogilno in Volhynien, da Zapfen und Zapfenschuppen mit S. eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den jetztlebenden *Agathis* zeigen. Ferner sind Zapfenschuppen aus der oberen Kreide Grönlands als *Dammara*-Schuppen von Heer beschrieben worden. *Dammarites albens* Presl aus dem Quadersandstein Böhmens gehört wahrscheinlich zu den Cycadaceen; vgl. Schenk a. a. O. S. 279. (Engler.)

2. **Araucaria** Juss. (*Dombeya* Lamb.) Bl. am Ende gleich- oder abweichend beblätterter, verkürzter Laubzweige. ♂ walzlich-zapfenförmig, groß; Stb. sehr zahlreich, Pollensäckchen linear, 8—15, in einen zusammengedrückten Ring gestellt. Zapfen kugelförmig, zuletzt zerfallend; Frb. zuweilen oberseits unter dem Gipfel mit einer zahn-

förmigen Ligula, holzig, keilförmig-prismatisch, 2kantig oder 2flügelig; S. dem Frb. angewachsen, Nährgewebe mehlartig, Kotyl. 2—4. — Große immergrüne Bäume, mit



Fig. 27. *Araucaria brasiliana* Lamb. Links oben männl., rechts oben weibl. Blütenzweig, rechts unten Fr. (Alle um etwas weniger als die Hälfte verkleinert. *a* Stb. von der Seite, *a*¹ vom Rücken, *b* Frb. (mit d. Bl. rechts) von oben, *b*¹ von der Seite. Unten ist die angewachsene Sa., oben die Ligula. *c* fruchtbare Zapfenschuppe von oben, *c*¹ von der Seite, *d* im Längsschnitt, *e* starke Zapfenschuppe. — Aus der Flora Brasiliensis, Conif. t. 110—112, *a*, *a*¹ etwas vergr., *b*, *b*¹ nat. Gr., *c*—*e* um die Hälfte verkleinert.

nackten Kospen. B. groß, schuppen- oder kurznadelförmig, mit breiter Basis sitzend und mehr weniger herablaufend, allseitswendig, selten an den Zweigen etwas gescheitelt. Fruchtreife 2jährig.

10 Arten in Südamerika und Australasien.

Sect. I. *Colymbea* Endl. B. flach, Frb. ungeflügelt, Keimung unterirdisch mit im S. verbleibenden Kotyled.*

A. brasiliana Lamb., in der Bergregion des mittleren und südlichen Brasiliens, große Wälder bildend (Fig. 26, 27). Stamm bis 50 m hoch. Äste horizontal oder herabgebogen, an den Spitzen wieder aufsteigend. B. lanzettlich, spitz, stechend, ca. 3 cm lang. ♀ B. 10 cm lang und darüber; Zapfen an 20 cm Durchmesser. Liefert ein gutes Nutzholz und ein hellfarbiges Harz; die S. werden in Brasilien gegessen. — *A. imbricata* Pav., die Chiletanne, im südlichen Chile, ebenfalls Wälder bildend. Ähnlich der vorigen, noch starrer, B. dichter gedrängt, Stb. und Frb. länger zugespitzt. Liefert gleichfalls Bauholz und essbare S. — *A. Bidwillii* Hook., im östlichen Australien. B. schmäler und minder hart als bei der vorigen, an den Zweigen deutlich gescheitelt. Zapfen mit weniger zahlreichen, dafür aber breiteren und dickeren Schuppen. S. essbar.

Sect. II. *Eutacta* (*Eutassa*) Endl. Zapfenschuppen an beiden Rändern geflügelt. Keimung oberirdisch mit ausgebreiteten Kotyl. B. der sterilen Zweige nadelförmig, 4kantig, an den fruchtbaren mehr schuppenförmig.

A. excelsa R. Br., Norfolktanne, von der Insel Norfolk. Prächtiger, bis 60 m hoher Baum, mit meist 5zähligen Quirlästen. B. der sterilen Zweige seitlich zusammengedrückt, sichelförmig-pfriemlich, 10—15 mm lang, die der fertilen dreieckig-lanzettlich, etwas kürzer. Zapfen bis 15 cm im Durchmesser; Frb. 4 cm lang und breit. Liefert Werkholz, besonders zum Schiffbau. — *A. Cunninghamii* Ait. östliches Australien und *A. Cookii* R. Br. Neu-Kaledonien und einige Nachbarinseln, sehr ähnlich der *A. excelsa*, doch mit kleineren Zapfen. — Alle Arten werden in Gewächshäusern und Gärten kultiviert.

Fossile Arten sind sicher bekannt aus dem braunen Jura und dem Wealden Englands (Zapfen und S. von *A. Brodiaei* Carruthers, *A. sphaerocarpa* Carruthers u. a.), Chinas (*A. chinensis* Schenk), dem oberen Jura Frankreichs (*A. microphylla* Saporta u. a.), der Kreide Frankreichs. Sehr wahrscheinlich ist die Existenz der Gattung in Ostindien während der Juraperiode. Aber auch noch im Eocän existierte *A.* auf der nördlichen Hemisphäre, wie *A. Nordenskioldi* Heer vom Kap Staratschin, Reste einer *A.* im Eocän von Bornmouth in England, *A. Roginei* Sap. im Eocän von Angers beweisen. Auch in Ostindien finden sich Araucarien fossil. Auf der südlichen Hemisphäre war *A.* vordem noch weiter südlich verbreitet; denn es finden sich Zweige von *A. Johnstoni* F. v. Müll. im Travertin bei Hobarttown in Tasmanien. Viele als *Araucarites* beschriebene Holzreste gehören nicht zu *Araucaria*, so auch die auf den Kerguelen gefundenen »Araucariten«. Die in den älteren Formationen auftretenden Hölzer mit *Araucaria*artiger anatomischer Struktur gehören wahrscheinlich größtenteils zu den *Taxoideae*, deren fossile Gattungen weiter unten beschrieben sind. Vgl. Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. Bd. 3. Lief. S. 277—281. (Engler.)

I. 1b. Pinoideae-Abietineae-Abietinae.

Bl. 1häusig. Stb. mit 2, unter sich und mit dem Filament verbundenen Pollensäckchen, die mit nach außen gerichteten Längs-, Schräg- oder Querspalten aufspringen; Pollenzellen fast durchgehends mit 2 Flugblasen. Frb. in »Sack- und Fruchtschuppe« gegliedert, letztere in der Reife bald verkümmernd, bald mit der Fruchtschuppe auswachsend. S. 2 auf der Innenseite der Fruchtschuppe, umgewendet, meist mit 1 Flügel, der durch Ablösen einer Gewebelamelle von der Innenseite der Fruchtschuppe gebildet wird.

Die nachfolgenden Gattungen der Abietineae waren früher meist in eine einzige, *Pinus*, zusammengefasst, späterhin oft so ungenügend erkannt worden, dass dadurch eine weitläufige Synonymik für die einzelnen Arten entstanden ist. Diese Synonyme sollen im allgemeinen nicht citiert werden, sondern hauptsächlich nur solche, die sich auf die Speciesnamen beziehen.

A. Sprosse von zweierlei Art (Lang- und Kurztriebe).
- a. Langtriebe nur mit Niederb., die Laubformation (Nadeln) an den Kurztrieben . . . **3. Pinus.**
- b. Beiderlei Sprosse mit Nadelb.
  - α. Nadeln »immergrün«, Fruchtreife 2—3jährig . . . . **4. Cedrus.**
  - β. Nadeln »sommergrün«, Fruchtreife 1jährig,
    - I. Zapfenschuppen stehenbleibend . . . . **5. Larix.**
    - II. Zapfenschuppen abfällig, sonst wie vorige . . . . . . **6. Pseudolarix.**

B. Sprosse nur von einerlei Art (Langtriebe).

---

* Die Ligula am Frb., durch welche *Eutacta*, die zweite Section, charakterisiert werden soll, kommt auch bei *Colymbea*-Arten vor, z. B. oft bei *A. imbricata* und *brasiliana*.

a. Nadeln 4 kantig, Zapfen hängend mit stehenbleibenden Schuppen . . . **7. Picea.**
b. Nadeln flach, sonst wie vorige . . . . **8. Tsuga.**
c. Nadeln flach, Zapfen aufrecht mit abfälligen Schuppen . . . . **9. Abies.**

3. **Pinus** L., Kiefer, Föhre. ♂ Bl. mit basaler Schuppenhülle; Stb. mit schuppen- oder knopfförmigem Anhängsel und 2 der Länge nach aufspringenden Pollensäckchen; Zapfen eiförmig oder länglich, meist herabgebogen, anfangs geschlossen, dann klaffend, zuletzt als Ganzes abfällig; Frb. mit kleiner verkümmernder Deckschuppe und viel größerer, holziger, keilförmig-prismatischer oder abgeflachter »Fruchtschuppe«. S. mit oder seltener



Fig. 28. *Pinus silvestris* L. 1. Triebspitze mit ♀ Bl. 2. Zweig mit ♂ Bl. 3. reifer Zapfen. 4. derselbe geöffnet. 5. ♀ Bl. (2/1). 6—8. Frb. aus 5 von verschiedenen Seiten. 9. Reifes Frb. von der Innenseite mit den S. 10. dasselbe von der Außenseite. 11, 12. Samenflügel, entflügeltes Samenkorn und (12) unterer Teil des ersteren vergr. 13. ♂ Bl. 14, 15. geöffnete Stb. 16, 17 Pollenkorn. 18. Keimpflanze. 19. Nadelpaar. 20. Querschnitt desselben. — (Nach Willkomm, Forstliche Flora.)

ohne Flügel; Kotyl. 4—15. — Immergrüne, harzreiche Bäume mit Kurz- und Langtrieben, letztere bloß mit spiralig gestellten Niederblattschuppen, in deren Achseln die mit Nadelb. versehenen Kurztriebe, gegen den Gipfel hin quirlig gedrängt wieder Langtriebe entspringen; Nadeln pro Kurztrieb 2—5 (1—7), anfangs von einer Niederblattscheide eingeschlossen, durch den gegenseitigen Druck 2- oder 3 kantig, oberseits meist heller als unten. ♂ Bl. an Stelle von Kurztrieben am Grunde heuriger Zweige, ährig

gehäuft, ♀ weiter oben am nämlichen oder an einem anderen Triebe an Stelle von Langsprossen. Fruchtreife 2—3jährig.

Etwa 70 Arten, hauptsächlich in der nördl.-gemäßigten Zone, einige Arten auf Gebirgen den Wendekreis überschreitend; fehlend hingegen in der südl. Hemisphare.

Sect. I. *Pinaster* Endl. Apophyse der Fruchtschuppe, d. i. der am geschlossenen Zapfen äußerlich sichtbare Endteil mehr weniger pyramidal mit centralem Gipfel (Umbo), der zuweilen in eine, schon zur Blütezeit vorhandene Spitze (Mucro) ausläuft.

§ 1. *Pinea*. Nadeln zu 2, selten 1 im Kurztrieb (daher halbcylindrisch oder stielrund). — Einige 20 Arten im ganzen Verbreitungsgebiete der Gattung.

P. silvestris L., gemeine Kiefer, verbreiteter Waldbaum in Europa, südwärts bis zur Sierra Nevada in Spanien und dem ligurischen Apennin, in Nordeuropa bis Lappland (68° n. Br.); in Asien von Persien bis Ostsibirien und 66° n. Br. Wird gegen 40 m hoch mit anfangs pyramidaler, später schirmförmiger Krone. Nadeln unterseits dunkelgrün, oberseits blaugrün, meist 4—5,5 cm lang. Von weiterer Beschreibung möge hier abgesehen und auf die Abbildung verwiesen werden; nur sei noch hervorgehoben, dass der Zapfen kurz gestielt, schon im ersten Jahre herabgekrümmt und im zweiten ganz nach abwärts gerichtet ist. Wichtiger Forstbaum, dessen Holz als Bau-, Werk-, Brennholz u. s. w. die weitgehendste Anwendung findet. Weiterhin wird das Harz benutzt, als deutscher oder gemeiner Terpentin, aus welchem durch Destillation das officinelle und sonst gebräuchliche Terpentinöl, als Rückstand das Geigenharz oder Kolophonium gewonnen wird. Das Harz ist vorzüglich in der Rinde, doch auch im Holze vorhanden und wird durch Einschnitte in erstere zum reichlichen Ausfließen gebracht. Durch trockene Destillation des Holzes erhält man den Teer und das Pech; aus den Rückständen, sowie durch Verbrennen »kienigen«, d. h. mit Harz stark durchtränkten Holzes, wird noch der Kienruß bereitet. Die jungen Sprossen waren früher officinell; aus den Nadeln wird die sogenannte Waldwolle hergestellt, welche zum Polstern, sowie zur Herstellung angeblich gesundheitsdienlicher Stoffe Verwendung findet. Außer diesen liefert die Kiefer noch verschiedene andere Produkte geringer Bedeutung. Auch von den übrigen *Pinus*-Arten, sowie von vielen anderen Arten der Abietineen-Gruppe, finden Holz, Harz und andere Produkte bald allgemeinere, bald auf die Heimatländer beschränkte Anwendung; im folgenden soll dies nicht jedesmal besonders, sondern nur in den wichtigeren Fällen hervorgehoben werden.

P. montana Mill. (*P. Pumilio* Hänke), Zwergkiefer, Legföhre, Krummholz, Latsche etc., in der Subalpinregion der Gebirge Mitteleuropas, von den Pyrenäen bis zum Kaukasus, bildet liegende oder aufsteigende Büsche, seltener aufrechte Bäume (var. *uliginosa* Neumann), mit dichterer, dunklerer Benadelung als bei der vorigen; in den Alpen und den deutschen Mittelgebirgen, auch auf Mooren der Ebene und in Siebenbürgen. Zapfen sitzend, erst im zweiten Jahre sich herabkrümmend, zuweilen im unteren Teile mit hakenförmig zurückgekrümmten Apophysen (var. *uncinata* Ram.). — *P. Pinea* L., die Pinie, im Mediterrangebiete von Madeira bis zum Kaukasus. Baum von 20—30 m Höhe mit oft schirmförmiger Krone; Nadeln 2 bis 3 mal so lang als bei den vorigen; Zapfen dick-eiförmig, 10 bis 15 cm lang, horizontal oder wenig herabgebogen, zimmetbraun, glänzend, meist erst im dritten Jahre zur Reife gelangend, die großen hartschaligen S. nur mit schmalem Flügelsaume. Die S. kommen als »Pignolen« zu Markte; die mandelartigen Samenkerne werden genossen. — *P. Laricio* Poir., Schwarzkiefer, in verschiedenen Varietäten (*pyrenaica*, *austriaca*, *Pallasiana* u. a.) durch Südeuropa von Spanien bis in das Pontus-Gebiet verbreitet, in Europa nordwärts bis zum Wiener Walde vordringend. Nadeln fast so lang als bei der Pinie, straff, schwarzgrün; Zapfen länglich-eiförmig, bis 8 cm lang, scherbengelb graubraun; S. breit geflügelt. — *P. Pinaster* Sol. (= *P. maritima* Poir.), Igelföhre oder Seestrandskiefer, und *P. halepensis* Mill., Aleppoföhre, beide im Mittelmeergebiete verbreitet, erstere mehr im Westen, letztere mehr im Osten, einander sehr ähnlich und kaum sicher zu unterscheiden, von *P. Laricio* durch seitliche, nicht wie dort fast endständige Zapfen verschieden.

Einige nordamerikanische Arten dieser Gruppe sind: *P. monophylla* Torr. et Frem. (Kalifornien, mit meist 1nadeligen Kurztrieben; *P. mitis* Michx., *P. contorta* Dougl., *P. resinosa* Sol. — Dem Osten der alten Welt gehören an: *P. densiflora* S. et Z. (China), *P. Massoniana* Lamb. (Malay. Inseln), *P. Merkusii* Jungh. et De Vriese (Java).

§ 2. *Taeda*. Nadeln zu 3 (daher 3kantig, wie auch bei den folgenden). — Etwa 16 Arten, hauptsächlich in Nordamerika und Ostindien. — *P. Taeda* L., Weihrauchkiefer, von Florida bis Nordkarolina verbreitet, große Wälder bildend. Nadeln 16—20, die eiförmigen Zapfen 8—10 cm lang, oft mit Harz bedeckt, wie auch bei den folgenden.

Liefert einen, auch in Europa officinellen Terpentin. — *P. Coulteri* Don, in Kalifornien, hat bis 36 cm lange Zapfen mit starren, langen, aufwärts gekrümmten Schuppenspitzen. — *P. Sabiniana* Dougl. (Kalifornien), die Zapfen etwas kürzer und dicker, sonst ähnlich der vorigen. — *P. ponderosa* Dougl., Gelb- oder Pechkiefer (Pich-pine), von Neu-Mexiko bis zu den Felsengebirgen, wichtiger Waldbaum, dessen Holz sehr geschätzt wird. Ebenso das der Besenkiefer, *P. australis* Michx., die von Virginien bis Florida verbreitet ist; *P. Jeffreyi* Host. (Nordkalifornien), hat ähnlich der Pinie essbare S. Die mexikanische *P. Teocote*



Fig. 29. Zapfen verschiedener *Pinus*-Arten, bei *D* u. *E* mit den zugehörigen Nadelbüscheln. *A P. montana* var. *uncinata* Ram. *B P. Pinea* L., *C P. Pinaster* Sol., *D P. Coulteri* Don, *E P. Lambertiana*. Nach der Natur (photograph.), alles um $^1/_3$ verkleinert.

Cham. et Schl., Ocote-Kiefer, und *P. cubensis* Griseb. aus Kuba gehören zu den südlichsten Arten der neuen Welt. — *P. canariensis* Ch. Smith, mit Zapfen bis zu 17 cm Länge, bildet auf den kanarischen Inseln in einer Höhe von 1500—2000 m ausgedehnte Wälder. — Von asiatischen Arten seien genannt: *P. Khasya* Royle (Nepal, Khasya) und *P. longifolia* Roxb., die

Cheer-Pine der Engländer (Himalaya, Tibet), letztere mit Nadeln von 30—40 cm Länge, doch dabei dünn und schlaff, beides wichtige Waldbäume; *P. insularis* Endl., von den Philippinen und Timor, ist die östlichste Art der Gattung.

§ 3. *Pseudostrobus*. Nadeln meist zu 5. — Ca. 10 Arten in Nordamerika, bis nach Mexiko und den Antillen. — *P. Montezumae* Lamb., in den Bergen von Mexiko große Wälder bildend, wegen des Holzes und Harzes sehr geschätzt, wird an 30 m hoch, hat Nadeln und Zapfen von 20—30 cm Länge. — *P. Hartwegii* Lindl. und *P. Pseudostrobus* Lindl., ebenfalls in den mexikanischen Gebirgen, haben beide nur Zapfen von 10—12 cm Länge bei Nadeln von 20—30 cm. — *P. aristata* Engelm. kommt in den Felsengebirgen von Nordamerika, *P. occidentalis* Sw. auf S. Domingo und Kuba vor.

Sect. II. *Strobus* Spach. Apophyse der Fruchtschuppe mit endständigem Umbo (verglichen mit *Pinaster* gleichsam halbiert). Nadeln meist zu 5. — Ca. 20 Arten, im ganzen Verbreitungsgebiete.

§ 1. *Eustrobus*. Zapfen hängend, S. geflügelt. *P. Strobus* L., Weymouthskiefer, einheimisch in Nordamerika von Kanada bis in die Alleghanies. Baum bis 50 m Höhe erreichend, mit lange Zeit glatter, olivenbrauner, erst im Alter rissiger und grauer Rinde. Nadeln 6—10 cm lang, dünn, auf dem Rücken grün, an den beiden Oberkanten weißlich. Zapfen bis 15 cm lang, länglich-spindelförmig; Schuppen locker und nicht sehr zahlreich. In Europa seit Anfang des 18. Jahrhunderts eingeführt, häufiger Parkbaum, auch als Forstbaum hier und da, wohl raschwüchsig, aber das Holz an Güte hinter dem der gemeinen Kiefer zurückbleibend. Liefert außerdem Terpentin. — *P. Lambertiana* Dougl., Zuckerkiefer, im westlichen Nordamerika, mehr mit anderen Arten gemischt, als für sich allein Wälder bildend; Zapfen 30—40 cm lang, die längsten von allen; Höhe und Dicke des Baumes fast wie bei *Sequoia gigantea*. Ihr Harz, das einen zuckerartigen Geschmack besitzt (wonach der Vulgärname), wird im Heimatlande genossen; ebenso die S., die auch zu einem Gebäck verarbeitet werden. — *P. Ayacahuite* C. Ehrenb., mit kleineren Zapfen, ist in Mexiko und Guatemala, *P. Peuce* Griseb. in Rumelien, *P. excelsa* Wall., die Thränenkiefer, in Ostindien verbreitet.

§ 2. *Cembra*. Zapfen aufrecht oder abstehend, S. ungeflügelt (höchstens mit schmalem Hautrande). — Arten 4—5, zerstreut. — *P. Cembra* L., Arve, Zirbel, Zirme, in den Alpen, Karpathen, dem Ural und im nördlichen Sibirien. Erreicht gegen 20 m Höhe; die Krone, anfangs pyramidal, wird zuletzt unregelmäßig, die Rinde bei alten Bäumen graubraun und querrissig. Nadeln 5—8 cm, starr, dunkelgrün mit weißlichen Oberstreifen; Zapfen eiförmig, 5—8 cm lang, anfangs bläulich-violett, zuletzt zimmetbraun, mit breit dreieckigen Apophysen, zuletzt zerfallend. S. 1 cm und darüber lang, kantig, mit ca. 10 Kotyledonen. Diese echt alpine Art, die in den deutschen Alpen erst bei 1500 m Seehöhe auftritt und bis gegen 2500 m emporsteigt, ist wichtig wegen ihres feinen und zu Schnitzarbeiten beliebten Holzes, sowie wegen der wohlschmeckenden S., welche wie die der Pinie unter dem Namen »Piniolen« in den Handel kommen. — *P. flexilis* Torr. (Nordamerika), *P. koraiensis* S. et Z. (Korea) und *P. parviflora* S. et Z. (nördliches Japan) gehören ebenfalls dieser Gruppe an.

Fossile Arten. Selbst wenn man von der großen Anzahl der als *Pinus* beschriebenen fossilen Reste alles, was nur einigermaßen zweifelhaft ist, ausscheidet, bleiben doch noch viele beachtenswerte Fossilien übrig, welche beweisen, dass die Gattung *Pinus* schon in der Kreideperiode in Europa vertreten war und dass in dieser Periode auch Mittelstufen zwischen *Pinus* und der Gattung *Cedrus* existierten. Mehrere Zapfen aus dem belgischen Oolith und dem Wealden Englands sprechen dafür, dass die Gattung schon in diesen Perioden existierte. Von den aus der Kreideperiode sicher nachgewiesenen Arten nennen wir *P. Peterseni* Heer aus dem Urgon Grönlands, *P. Quenstedti* Heer aus der Kreide von Grönland, Mähren und Böhmen, *P. longissima* Velenowsky und *P. sulcata* Velenowsky aus Böhmen, *P. Andraei* Coem. von Belgien. Im Tertiär ist namentlich *P. Palaeostrobus* Ett. aus der Section *Strobus*, weitverbreitet in Europa, von Südfrankreich bis nach dem Samland, ferner *P. Hampeana* Unger (Sect. *Pinaster*), in der Schweiz, Steiermark, Griechenland. Andere Arten sind im Miocän weniger verbreitet, so *P. Langiana* Heer und *P. taedaeformis* Heer, in der Schweiz, *P. Mettenii* Ung. (*Pseudostrobus*) und *P. pinastroides* Unger (Sect. *Pinaster*) in der Wetterau, *P. spinosa* Herbst bei Weimar, *P. macrosperma* Heer in Spitzbergen. Aus dem Pliocän kennt man weniger Formen, so *P. Santiana* Gaud. (Sect. *Pseudostrobus*) von Siena; namentlich treten aber im Pliocän schon *P. sylvestris* L. im Travertin der Abruzzen und *P. montana* Mill. var. *Pumilio* in Tuffen an den Rhonemündungen auf. Auch *P. Laricio* Poir. (*P. Salzmanni* Dunal) findet sich in quaternären Tuffen Südfrankreichs, bei Aygelades,

desgl. die damit verwandte *P. pyrenaica* Lap. *P. Cembra* L. existierte während der Glacialperiode bei Ivrea in Oberitalien; *P. montana* Mill. findet sich sowohl in interglacialen Schichten von Nancy, wie in den Schieferkohlen der Schweiz, auch in den Torfmooren von Irland, während sie gegenwärtig dort nicht existiert, ebenso findet sich *P. montana* var. *uliginosa* in Torfmooren des sächsischen Erzgebirges. In Nordamerika hingegen hat man bis jetzt nur *P. Palaeostrobus* Ett. im Tertiär Grönlands mit Sicherheit nachgewiesen. Engler.)

4. **Cedrus** Loud., Ceder. Männliche Bl. und Zapfen wie bei *Pinus*, nur Fruchtschuppen breit und flach, ohne deutliche Apophyse, dicht geschindelt, zuletzt auseinanderfallend. S. breit geflügelt. — Immergrüne Bäume mit vielästiger Krone und in Kurz- und Langtriebe differenzierten Zweigen, diese jedoch beide benadelt und Kurztriebe mit Centralknospe, aus welcher sich dieselben mehrere Jahre hindurch verjüngen und gelegentlich auch zu Langtrieben auswachsen. Nadeln der Langtriebe spiralig zerstreut, die der Kurztriebe in vielstrahligen von Niederb.schuppen umhüllten Büscheln. Bl. beider Geschlechter einzeln in Kurztrieben an Stelle der Centralknospe. Zapfenreife 2—3 jährig.



Fig. 30. *Cedrus Deodara* Loud. *A* Fruchtschuppe mit den S. von innen, *B* u. *C* Stb., schräg vom Rücken und von oben. Hauptfigur um die Hälfte verkleinert, *A* nat. Gr. *B* u. *C* vergr. Unter Benutzung der Abbildung von Lambert, Pin. t. 42. u. d. Natur.

3 Arten (oder Varietäten?) im Himalaya, Orient und in Nordafrika. *C. Libani* Barrel. Im Libanon jetzt selten, häufig auf dem cilicischen Taurus von 1300—2100 m, auch auf anderen Gebirgen Kleinasiens und auf Cypern. Erreicht 30 bis 40 m Höhe, 11 m Dicke (Umfang) und ein Alter von 2—3000 Jahren. Nadeln 2—3, Zapfen 6—9 cm lang, eiförmig-kugelig. Ein von Alters her hochberühmter Baum, dessen rötliches, sehr dauerhaftes Holz zum Tempel Salomonis, dem der Diana von Ephesus u. a. antiken Bauten gedient haben soll. Im Libanon früher häufig, ist jetzt sein Vorkommen nach Sir J. D. Hooker, auf etwa 400 Stämme in 9 kleinen Gruppen beim Dorfe Benharri beschränkt. — *C. Deodara* Roxb.) Loud., im Himalaya zwischen 1300 und 3900 m Seehöhe, ist durch etwas längere und lichtere Nadeln von der Libanon-Ceder zu unterscheiden (s. auch Bild p. 59). — *C. atlantica* Manetti, im Atlas (Fig. 31), hat steifere, meergrüne und etwas silberglänzende Nadeln; auch sollen die Zapfen etwas kleiner und mehr walzenförmig sein. — Auch von *C. Deodara* und *C. atlantica* findet das Holz bei Bauten etc. Verwendung; alle drei sind in nicht zu rauhen Gegenden geschätzte Parkbäume, namentlich in Westfrankreich und England.

Fossile Arten. Schon in der älteren Kreide der Insel Wight findet sich *C. Leckenbyi* Carr. Schimp., andere Arten in der Grafschaft Kent, bei le Hâvre in Frankreich und in der



Fig. 31. *Cedrus atlantica* Manetti. (Aus Baillon, Dict. p. 664.)

jüngeren Kreide bei Louvière in Belgien; dem Tertiär Ostsibiriens gehört *C. Lopatini* Heer an. In Belgien finden sich auch Zwischenformen zwischen *Cedrus*, *Pinus-Strobus* und *Pinus-Cembra*.

5. **Larix** Mill., Lärche. Alles wie bei *Cedrus*, nur Nadeln im ersten Herbste abfällig. ♂ Bl. am Grunde bloß mit Niederb. umgeben. Stb. mit schief oder quer aufspringenden Pollensäckchen, Zapfen (auch viel kleiner) nicht zerfallend und im ersten Jahre reifend.

Etwa 8 Arten, 5 in Europa und Nordasien, 3 in Nordamerika. *L. decidua* Mill. (*L. europaea* DC.), einheimisch in den Alpen und Karpathen, zwischen 900 und 3000 m Seehohe, sonst als Forst- und Parkbaum kultiviert. Baum von 30 m Hohe und darüber, durch die abstehenden Äste mit herabhängenden Zweigspitzen, sowie durch die lichte weiche Benadelung kenntlich. Nadeln an den Kurztrieben durchschnittlich 30—40, meist 2 cm lang, an den Langtrieben bis 3 cm (Fig. 32). Weibliche Bl. schön rot; Zapfen graubraun, eiförmig, meist 3 cm lang, die Deckschuppen zwischen den Fruchtschuppen ein wenig hervorragend (besonders im unteren Teile des Zapfens). Das sehr dauerhafte Holz dient besonders zu Bauzwecken, namentlich zu Schiffs- und Wasserbauten; die Rinde findet Anwendung in der Gerberei und Färberei, sowie als Adstringens in der Medicin; von besonderer Wichtigkeit ist dann noch das Harz, welches durch Anbohren der Bäume gewonnen und zum sogen. »venetianischen Terpentin« verarbeitet wird. — *L. sibirica* Ledeb. (*Pinus Ledebourii* Endl.), in Sibirien und dem nordöstlichen Russland, bis zur Baumgrenze vordringend, oft ausgedehnte Wälder bildend, unterscheidet sich von *L. decidua* durch längere Nadeln, bleichgrüne ♀ Bl.

und feinfilzige Zapfenschuppen. — *L. pendula* (Lindl. et Gord.) Salisb. (*L. americana* Michx.), in Nordamerika von Kanada bis Virginien, hat kürzere Nadeln als *L. decidua* und Zapfen von nur 1—1 1/2 cm Länge. — *L. leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord. (*L. japonica* Hort.), in Japan, zeichnet sich aus durch regelmäßig quirlige Äste, glänzendgrüne Nadeln und verhältnismäßig große Zapfen.



Fig. 32. *Larix decidua* Mill. 1. Zweig mit einem Lang- und mehreren Kurztrieben und mit einem »durchwachsenen« Zapfen *a*. 2. Zweig mit ♂ und ♀ Bl. 3. eine ♂ Bl. (3/1). 4—6. Stb. noch geschlossen (4, 5) und aufgesprungen (6). 7, 8. Frb. aus 2, von außen und von innen. 9. »Fruchtschuppe« aus 8, links von innen, rechts von der Seite. 10. reifer Zapfen. 11—13. Frb. aus 10; 11. von außen, 12. von innen mit den S., 13. ohne diese. 14. S. mit und (rechts) ohne Flügel. 15. Längsschnitt eines Kurztriebes (vergr.). 16. Nadel und deren Querschnitt (vergr.). (Nach Willkomm, Forstliche Flora.)

Fossile Arten. Noch etwas fraglich ist *L. austriaca* Schimp. aus dem Miocän Niederösterreichs. Dagegen findet sich *L. decidua* Mill. im Pliocän, sowie in den Torfmooren des sächsischen Erzgebirges und in interglacialen Ablagerungen bei Nancy. (Engler.)

6. **Pseudolarix** Gord. Monotypische Gattung, von Larix abgetrennt hauptsächlich wegen des in seine Schuppen zerfallenden Zapfens.

Die einzige Art, *Ps. Kaempferi* Gord. = *Pinus Kaempferi* Lamb., im nördlichen und östlichen China einheimisch, bildet einen 30—40 m hohen Baum mit abstehenden Quirlästen und Nadeln, die zu 25—40 im Kurztriebe stehen, 3—7 cm lang, mehr abgeflacht sind als bei *Larix* und sich im Herbste vor dem Abfallen goldgelb verfärben (daher die Vulgärnamen Goldlärche, Golden Pine, Sapin doré). Die ♂ Bl. stehen in doldigen Büscheln am Gipfel von Kurztrieben, allesamt von Schuppenb. gestützt, doch die einzelnen, die von länglicher Form und mit einem ziemlich langen Stielchen versehen sind, ohne besondere Hülle; die Stb., von rundlichem Umriss, haben einen zahn- od. kurz fadenförmigen Endfortsatz, der zuweilen auch fehlt, die Pollensäckchen öffnen sich mit seitlichen Längsspalten. Zapfen herabgebogen, kurz gestielt, eiförmig od., wenn die Schuppen klaffen, mehr kreiselförmig, ca. 5 cm lang; Deckschuppen mit den Spitzen zwischen den eifg. lederartigen Fruchtschuppen hervorschauend. — Das Holz wird als sehr hart und dauerhaft gerühmt; in milden Klimaten ist die Goldlärche ein wertvoller Parkbaum.



Fig. 33. *Pseudolarix Kaempferi* (Lamb.) Gord., *A* ♂, *B* ♀ Fruchtzweig: *a* männl. Blütenstand längs durchschnitten, *b* Staubblätter; *c* Fruchtschuppe mit den S. von innen, *d* vom Rücken. *A*, *B*, *c* u. *d* in nat. Gr.; *a* wenig, *b* mehr vergr. (Nach den Fig. Gardeners Chronicle 1884 n. 546 u. 556 zusammengestellt.)

7. **Picea** Link, Fichte. Zweige sämtlich als benadelte Langtriebe ausgebildet. Bl. einzeln in den Achseln der Nadeln vorjähriger Triebe oder auch endständig (namentlich ♀). ♂ Bl. im wesentlichen wie bei *Pinus*. Zapfen mit verkümmernden Deck- und großen, flachen, lederartigen Fruchtschuppen, herabgebogen oder hängend, nach Ausflug der S. als Ganzes abfallend. S. mit langem, abgerundetem Flügel; Kotyledonen meist 5—8. — Immergrüne Bäume mit quirligen Haupt- und mehr weniger 2zeiligen Nebenästen. Nadeln spiralig gestellt, allseitswendig oder an den letzten Zweigen unvollkommen gescheitelt, 4kantig, gleichfarbig oder oberseits heller und zuweilen mit 2 weißen Streifen, bei Scheitelung die hellere Oberseite durch Drehung des kurzen, wenig differenzierten Stieles nach unten gewendet. ♂ Bl. besonders im unteren, ♀ im oberen Teile des Baumes. Zapfenreife 1jährig.

12 Arten, mehrere einander sehr ähnlich, in der nördl. gemäßigten Zone beider Hemisphären.

P. excelsa (Lam.) Link (*Pinus Abies* L., *Pinus Picea* Duroi, *Pinus excelsa* Lam., *Abies excelsa* DC., *Picea vulgaris* Lk., gemeine Fichte, Rottanne, Pechtanne. Einheimisch im mittleren und nordöstlichen Europa, in Finnland von 68⁰ n. Br., im Süden (Pyrenäen) von 42⁰ n. Br. begrenzt. Höhe bis 50 m, Stammdicke mitunter 2 m Durchmesser. Alter 500 und 600 Jahre erreichend. Krone pyramidal, zugespitzt, geht bei freiem Stande oft bis zum Boden, während bei geschlossenem Stande der Stamm sich bis hoch hinauf zu »reinigen«



Fig. 34. *Picea excelsa* (Lam.) Link. 1. Zweig mit ♂ Bl. 2. Triebspitze mit ♀ Bl. 3. reifer Zapfen. 4. reifes Frb. von außen. 5. von innen mit den S., 6. ohne dieselben. 7. S. mit Flügel (unten), ohne denselben, und Flügel allein (rechts oben). 8. geöffnetes Stb. von zwei Seiten. 9. Nadel und Querschnitt derselben. 10. Keimpflänzchen mit der noch aufsitzenden Samenschale, 11. dasselbe ohne letztere. 12. (an 1) eine Galle des Fichtenblattsaugers. (Nach Willkomm, Forstliche Flora.)

pflegt. Rinde gelbrot, im Alter abblätternd. Nadeln 12—20 mm lang, glänzend dunkelgrün, oberseits kaum heller. Zapfen länglich-kegelförmig, 10—16 cm lang, hellbraun, mit verkehrt-eiförmigen oder rhombischen Schuppen. Wichtiger Forstbaum, wälderweise angepflanzt, der Bau- und Werkholz, sowie Harz und andere Produkte liefert. An seiner oberen

Grenze, die in die Krummholzregion hineinreicht, begegnet er oft in halb- oder ganz abgestorbenen, knorrigen, gebleichten und flechtenbehangenen Stämmen, den sogen. Wettertannen; unter seinen zahlreichen Varietäten seien hier genannt die mit grünlichen und die mit mehr roten Zapfen, ferner die Schlangenfichte var. *viminalis* mit langen, kaum verzweigten, schlangenartig gewundenen Hauptästen, sowie die Gartenvarietät *clanbrasiliensis*, welche einen zwergigen, kompakten und kurznadeligen Busch darstellt. — *P. obovata* Ledeb., im nordöstlichen Europa und Sibirien, wo sie namentlich im Altai ausgedehnte Wälder bildet, unterscheidet sich von *P. excelsa* durch kleinere Zapfen (6—8 cm lang) mit breiteren, gerundeten Schuppen; die Var. *Schrenkiana* oder *ajanensis* hat längere, oberseits mit 2 bläulichen Streifen versehene Nadeln. — *Picea orientalis* (L.) Link (Gebirge Kleinasiens, Kaukasus) hat fast ebenso kleine Zapfen wie die vorige, aber kürzere Nadeln; in der Tracht ist sie der Rottanne sehr ähnlich. Außer dem Holze finden hier auch die an den Spitzen der Zweige ausgeschiedenen, als »Sapindusthränen« im Handel vorkommenden Harztropfen Verwendung. — *Picea alba* (Ait.) Link (*Abies glauca* Hort.), die Schimmelfichte, einheimisch in Nordamerika von Kanada bis Karolina, ist von niedrigerer Statur als die vorhergehenden, die nur 8—10 mm langen Nadeln sind auf allen 4 Flächen graugrün und die Zapfen nur 3—4 cm lang. In Europa nicht selten in Parkanlagen. — *Picea nigra* (Ait.) Link, Schwarzfichte, verbreitet im östlichen Nordamerika, mit schwärzlicher Rinde, schwarzgrünen, oberseits bläulichen Nadeln und braunroten, ca. 3 cm langen Zapfen, liefert das »Sprucebeer« der Amerikaner, das aus den jungen Trieben bereitet wird, sowie ein leichtes, weißes, besonders zu Raaen geschätztes Holz. — *P. rubra* (Poir.) Link, von Neuschottland und Neufoundland bis in die arktischen Regionen Nordamerikas vordringend, hat braunrote, 5—8 cm lange Zapfen, 1—1½ cm lange Nadeln und ein sehr dauerhaftes, rötliches Holz. — *P. sitchensis* (Bong.) Carr. (*Pinus Menziesii* Dougl.),



Fig. 35. *Picea Alcocquiana* Carr., nach Journ. Linn. Soc. XVIII p. 504. Fruchtzweig in nat. Gr., die Details der Zapfenschuppen sowie der Nadeln vergr. *a* Nadel von oben, *b* von unten, *c* im Querschnitt; *d* Frb. von hinten, *e* von vorn mit den S., *f* von der Seite, *g*—*i* Samen.

im westlichen Nordamerika und Ostsibirien, zeichnet sich durch grasgrüne, oberseits silberstreifige Nadeln und lockere, 5—8 cm lange Zapfen aus, deren Schuppen zungenförmig vorgestreckt sind. — *P. Omorica* Pančič, in Serbien, hat ziemlich gleichfarbige, härtliche, stark zusammengedrückte, 10—18 mm lange Nadeln; Zapfen ähnlich dem von *P. rubra*. — *P. Smithiana* (*Pinus* Sm.) Lamb., *Pinus Khutrow* Royle, *Picea Morinda* Link), Row, Kudro oder Morinda im Himalaya genannt, wo die Art zwischen 2000 bis fast 4000 m Seehöhe verbreitet ist, hat meergrüne, abstehende, stechende, 20—25 mm lange Nadeln und 9—12 cm lange

Zapfen. Hierher vielleicht als Varietät *P. polita* Carr. aus Japan, deren Nadeln zwar kürzer, aber härter und stechender sind, als bei der Hauptform. — *P. Alcocquiana* Carr., Fig. 35, vom Vulkan Fusi-Yama auf der Insel Nippon, unterscheidet sich durch dünnere, kürzere, mehr aufrechte Nadeln und rötlichbraune, 4—8 cm lange Zapfen.

Fossile Arten. *Pinus protopicea* Velenowsky aus der böhmischen Kreide, ist jedenfalls, wenn sie überhaupt zu *Picea* gehörte, von den jetztlebenden durch die großen Zapfenschuppen sehr verschieden. In der Kreide von Grönland aber findet sich *P. upernivikensis* Heer. Im Miocän scheinen sicher *P. Mac Clurei* Heer in Grönland und *P. Leuce* Unger in Steiermark hierher zu gehören. *Picea excelsa* findet sich in Mitteleuropa vom Pliocän an, in Torfmooren des sächsischen Erzgebirges und in interglacialen Ablagerungen bei Nancy. Neuerdings hat Dr. Conwentz nachgewiesen, dass der Bernstein des Samlandes, welcher schon lange als Harz ausgestorbener Nadelhölzer erkannt wurde, von einer Fichte, *Picea succinifera* (Göpp.) Conwentz abstammt, deren Holzreste häufig im Bernstein eingeschlossen gefunden werden. Wie bei den Fichten und Kiefern der Jetztwelt Harzgallen mitten im Holzkörper entstehen, so bildeten sich solche bei *Picea succinifera* auch im Cambium. (Vergl. H. Conwentz, die Bernsteinfichte, in Bericht. der deutsch. bot. Gesellschaft 1886, S. 375). (Engler.)

8. **Tsuga** Carr. (incl. *Pseudotsuga* Carr.), Schierlings- oder Hemlockstanne. ♂ Bl. und Zapfen wie bei *Picea*, nur Stb. mit schiefem oder querem Spalt geöffnet und Pollen zuweilen ohne Flugblasen, in der Section *Pseudotsuga* die Deckschuppen zwar schmäler, aber etwas länger als die Fruchtschuppen und am Gipfel 3zähnig (hierin ähnlich denen von *Abies*).

Immergrüne Bäume mit der Zweigbildung von *Picea*, nur B. der Zweige meist deutlicher gescheitelt, flach, mit oberseits eingedrücktem, unterseits vortretenden Mittelnerven und meist mit zwei weißlichen Längsstreifen beiderseits des letzteren am Grunde in einen kurzen Stiel zusammengezogen, durch dessen Drehung bei Scheitelung der B. die hellere Seite immer nach unten gekehrt wird.

6 Arten in Asien und Nordamerika.

Sect. I. *Eutsuga* Eichl. Deckschuppen kürzer als die Fruchtschuppen.

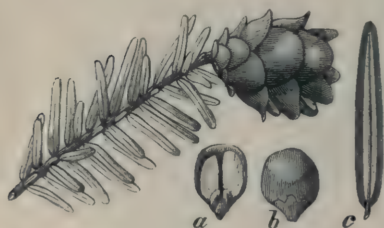


Fig. 36. *Tsuga canadensis* (L.) Carr., Fruchtzweig; *a* Zapfenschuppe von innen, *b* von außen; *c* B. von unten. Letztere Fig. doppelt vergr., die übrigen nat. Gr.

Ts. canadensis (L.) Carr., Fig. 36, in Nordamerika, von Kanada bis Nordkarolina und westwärts bis ins Felsengebirge. Baum von 20—30 m Höhe, mit ausgebreiteten flatterigen Ästen. Nadeln lineal, stumpf, oberseits schwärzlichgrün und glänzend, unterseits matt und mit 2 bläulichen Längsstreifen, 8—12 mm lang, die an der Oberseite der Zweige kürzer und angedrückt. Zapfen meist endständig, ca. 15 mm lang, eiförmig, graubräunlich, mit 15—20 fast kreisförmigen, lederigen Fruchtschuppen, zwischen welchen die schwach 3lappigen, von der Fruchtschuppe kaum gesonderten Deckschuppen gänzlich versteckt sind. Der Pollen hat bei dieser Art keine Flugblasen. Liefert das »kanadische Pech«, die Rinde dient als Gerbemittel, aus den jungen Sprossen wird eine Art »Fichtenbier« bereitet. — *Ts. Pattoniana* Jeffrey) Watson (*Abies Hookeriana* Murr.), in Kalifornien, wird bis 90 m hoch, soll in der Tracht der Deodara-Ceder ähneln, unterscheidet sich von der vorigen durch hellere grüne Nadeln und 5 cm lange vielschuppige Zapfen. — *Ts. dumosa* (Loud.) (= *Pinus Brunoniana* Wall.), im Himalaya, bis über 3000 m emporsteigend, wird nur 20—25 m hoch, mit kompakterem Wuchse, feinbehaarten Zweigen, sattgrünen, unterseits bläulich-weißen Nadeln und bis 3 cm langen, sonst wie bei *Ts. canadensis* beschaffenen Zapfen. — *Ts. Sieboldii* Carr. (*Abies Tsuga* S. et Z., *Pinus Araragi* Thunb.), in den nördlichen Distrikten von Japan, dort Araragi oder Tsuga genannt (wonach der Gattungsname), ist ein niedriger, nur 7—8 m hoher Baum, sonst von der Tracht der *Ts. canadensis* mit den Zapfen von *Ts. dumosa*, wird in Japan viel kultiviert und liefert ein zu Schnitzereien geschätztes Holz.

Sect. II. *Pseudotsuga* Carr. (als Gatt.) Deckschuppen so lang oder länger als die Fruchtschuppen.*)

*) Dies Merkmal kann nicht als hinreichend zur Begründung einer eigenen Gattung angesehen werden, wie es Carrière gethan hat; auch die Differenz in den B., die bei *Tsuga* lineal, bei *Pseudotsuga* mehr pfriemlich, aber dabei doch deutlich flach sind, ist nicht von Belang.

Ts. Douglasii (Sabine) Carr. (*Pinus Douglasii* Sabine, *Pseudotsuga Douglasii* Carr.), im westl. Nordamerika von Oregon bis Mexiko, in den Rocky Mountains große Wälder bildend. Schöner, pyramidaler Baum, der fast 100 m Höhe und über 3 m Stammdurchmesser erreichen soll. Nadeln schmal, fast pfriemlich, doch flach mit eingedrücktem Mittelnerv, 20—25 mm lang, allseitswendig, oben dunkel-, unten mattgrün. Zapfen 6—10 cm lang, rehfarben; die Einzelheiten aus der Abbildung Fig. 37) ersichtlich. An der Basis der ♀ Bl. schöne Übergänge der Nadeln zu den Frb. (s. bei *a—e*, gewöhnlich noch zahlreicher und allmählicher). Das Holz wird sehr geschätzt, der gerade schlanke Stamm (von dem im botanischen Garten zu Kew bei London ein weithin sichtbares Specimen aufgestellt ist) dient besonders zu Masten. Der Baum wurde zur forstlichen Anzucht in Deutschland empfohlen, ist aber an den meisten Orten in der Jugend nicht hinlänglich winterhart.

Fossile Arten. *Pinus Malmgreni* Heer aus dem Miocän Spitzbergens, scheint zu *Tsuga* gehörig.

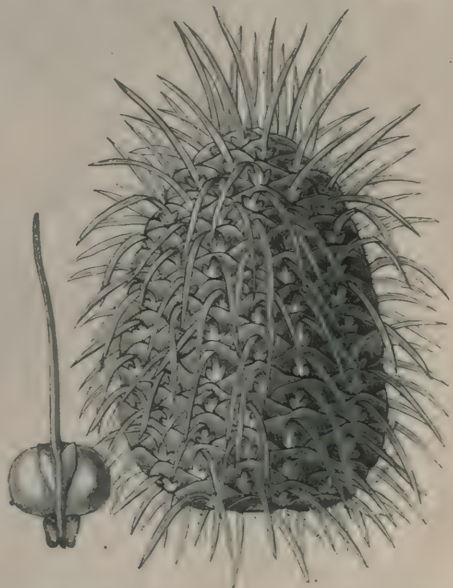
9. **Abies** Juss., Tanne, Edeltanne. Männl. Bl. wie bei *Tsuga*, Zapfen im wesentlichen wie bei *Pseudotsuga*, nur aufrecht und mit abfälligen Schuppen. — Tracht wie bei *Picea*, Beblätterung wie bei *Tsuga*. Zapfenreife 1jährig.



Fig. 37. *Tsuja Douglasii* (Sabine) Carr., Zapfen (ca. 2/3). *A* Zapfenschuppe von innen; *a—c* Übergänge der Nadeln in die Frb., von der Basis der ♀ Bl., *a—c* vergr., *A* nat. Gr.

Einige 20 Arten in Europa, Asien (mit Ausschluss der Tropen) und Nordamerika. Die Arten sind einander zum Teil sehr ähnlich und schwierig zu unterscheiden.

A. alba Mill. (*A. pectinata* DC., *Pinus Picea* L., *Pinus Abies* Duroi, *Abies vulgaris* Poir.), Weißtanne, Silbertanne, Edeltanne. Gebirge des mittleren und südl. Europa, von den Pyrenäen bis zum Kaukasus, nordwärts bis zum Harz, Schlesien, Galizien etc., südwärts bis Corsica, Sicilien, Macedonien, Bithynien etc., steigt in den Pyrenäen bis fast 2000 m, in den Alpen bis 1300 m Seehöhe empor. Schöner Baum mit pyramidaler oder später oben abgestutzter oder fast nestförmiger Krone, eine Höhe von 60 m und darüber erreichend. Nadeln (Fig. 39) durchschnittlich 25 mm lang, 1,5 mm breit, an der Spitze ausgerandet, oben glänzend dunkelgrün, unten mit 2 bläulichweißen Streifen, an den Zweigen meist 2zeilig gescheitelt. Männliche Bl. sitzend ohne Schuppenhülle am Grunde, ca. 1 cm lang. Zapfen hauptsächlich in der Gipfelregion, walzlich, stumpf, 12—15 cm lang und 4 cm im Durchmesser, rötlich-violett, zuletzt braun. Deckschuppe lineal spatelig, am Gipfel etwas 3lappig mit pfriemlich vorgezogenem Mittellappen, dieser Endteil überall zwischen den breit trapezfg. gerundeten Fruchtschuppen hervorschauend und oft zurückgeschlagen. Ein wichtiger Forstbaum, der ausgezeichnetes Bau- und Werkholz liefert, sowie ein weißes Harz und den sogen. Straßburger Terpentin; das weiße, zähe gleichmäßige Holz wird auch zu Streichhölzern, Schachteln, Drechslerwaren und ganz besonders zu Resonanzböden von Geigen und andern Saiteninstrumenten benutzt. — *A.*


Fig. 38. *Abies bracteata*, Zapfen und links eine Schuppe desselben vom Rücken. Unter Benutzung der Abbildung in Lauche's deutscher Dendrologie, nach d. Nat. Etwa um 1/3 reduziert, die Schuppe fast Naturgr.

Nordmanniana Link (Fig. 40), in der Krim und im westl. Kaukasus, so wie in dem den Kaukasus mit Armenien verbindenden Quergebirge, ähnlich der vor., nur noch voller und kräftiger (durch Bildung von Unterzweigen an den Verästelungen), auch Nadeln gewöhnlich etwas größer. Beliebter Parkbaum. — *A. Eichleri* Lauche, vom Kaukasus, ähnlich der *Nordmanniana*, aber mit viel kleineren Zapfen. — *A. cephalonica* (Endl.) Loud. auf den Hochgebirgen Griechenlands u. von Cepha-



Fig. 39. *Abies alba* Mill. 1 Zweig mit ♂ Bl. 2 desgl. mit ♀. 3 Frb. aus 2 von der Außen-, 4 von der Innenseite. 5 und die Figur darüber die »Fruchtschuppe« allein, in verschiedenen Entwickelungszuständen (vergr., wie auch 3 u. 4). 6 ♂ Bl. als Knospe, 7 vollkommen entwickelt (2/1). 8 Staubblätter, geöffnet. 9 Nadel (2/1). 10 Querschnitt derselben. 11 Keimpflänzchen. 12 Stammknospe desselben, die umgebenden Nadeln abgeschnitten. (N. Willkomm, Forstl. Flora.)

lonia, mit allseitswendiger sparriger Benadelung und noch größeren Zapfen als bei *A. Nordmanniana*. — *A. Pinsapo* Boiss., in den Gebirgen Südspaniens und des gegenüberliegenden Nordafrika, mit mehr walzlicher, unregelmäßig bewipfelter Krone, allseitswendigen, abstehenden, harten, stechenden, graugrünen Nadeln von meist nur 15 mm Länge, und 10—15 cm langen Zapfen, deren Außenschuppen sehr viel kürzer sind als die inneren und ganz zwischen ihnen ver-

steckt. — *A. Pichta* (Fisch. Forb. = *A. sibirica* Ledeb.), im nordöstl. Russland und Sibirien bis nach Kamtschatka, durch niedrigeren Wuchs, kürzere Blätter und namentlich nur etwa halb so große Zapfen, deren Deckschuppen kaum oder gar nicht zwischen den Fruchtschuppen hervortreten,



Fig. 40. *Abies Nordmanniana* Link. Fruchtzweig in 1/1 nat. Gr., nach Gardener's Chronicle 1886 n. 631, beim Zapfen rechts die obersten Frb. abgefallen gedacht, um die Spindel zu zeigen. *a* Frb. von innen mit den S., *b* Frb. von außen. *a* u. *b* in nat. Gr., nach der Natur.

von der gemeinen Weißtanne, der sie sonst sehr ähnlich ist, unterschieden. — *A. Fortunei* Lindl. (*Keteleeria Fort.* Carr.), in China am Tempel von Fu-tscho-fu von Fortune entdeckt, im Habitus ähnlich der Libanon-Ceder. B. starr, beiderseits lebhaft grün, 25—30 mm lang; Zapfen 6—12 cm lang und darüber, anfangs purpurviolett, nachher graubraun, mit nicht sehr zahlreichen Frb., zwischen denen die Deckschuppen ebenfalls ganz versteckt. — Von amerikanischen Arten seien erwähnt: *A. balsamea* L. Mill. im östl. Nordamerika, der *A. pectinata* sehr ähnlich, doch mit dichteren, kürzeren, nur undeutlich gescheitelten Nadeln (die Zapfenform ist dieselbe und nicht, wie gewöhnlich in den Büchern angegeben wird, mehr kugelfg.). Liefert den in der Industrie, Medicin und mikroskopischen Technik gebräuchlichen Kanada-Balsam, der jedoch zum Teil auch von der nächst verwandten, nur in allen Teilen kleineren *A. Fraseri* Lindl. gewonnen wird. — *A. concolor* Lindl. (Neu-Mexiko) mit beiderseits fast gleichfarbigen, 3—4,5 cm langen Nadeln und gedrungen walzlichen, 6—7,5 cm langen Zapfen. — *A. nobilis* Lindl. (Oregon und Kalifornien) hat Zapfen von 15 bis über 20 cm Länge und 6—7,5 cm Durchm., deren Oberfläche fast ganz von den breiten, zurückgeschlagenen Gipfeln der Deckschuppen verhüllt wird. — *A. bracteata* Hook. et Arn. (= *Pinus venusta* Dougl.), ebenfalls in Oregon und Kalifornien, unterscheidet sich von allen durch die in eine 3—4 cm lange Nadel vorgezogenen Deckschuppen (Fig. 38). — Von allen *Abies*-Arten finden Holz, Harz und andre Produkte, wenn teilweise auch nur in den Heimatländern, Verwendung; viele Arten sind auch als Ziergehölze in Europa und anderwärts verbreitet.

Fossile Arten. Da häufig schon jetzt lebende *Picea* mit *Abies* verwechselt worden sind, so ist bei den fossilen Tannen die Gattungsbestimmung natürlich noch schwieriger. Doch dürften folgende Arten bezüglich ihrer Zugehörigkeit zu *Abies* ziemlich außer Zweifel stehen. *Pinus Linkii* Röm. aus dem Wealden Nordwestdeutschlands, *Abietites Dunkeri* Carruth. und andere aus dem Wealden der Insel Wight. Ziemlich zahlreich werden die *Abies* im Miocän. *A. Oceanines* Ung. findet sich in Österreich, der Schweiz und Rheinhessen, *A. Braunii* Heer in Öningen, *A. balsamoides* Ung. in Steiermark, *A. Steenstrupiana* Heer und *A. Ingolfiana* Steenstr. in Island. Im Pliocän Europas finden sich Spuren von *Abies pectinata* DC., *A. cilicica* Ant. et Kotschy, *A. Pinsapo* Boiss. (Engler.)

I. 1 c. Pinoideae-Abietineae-Taxodiinae.

Bl. 1häusig an verschiedenen, meist verkürzten Zweigen. Stb. mit 2—8 meist freien, durch Längsrisse sich öffnenden Pollensäckchen; Pollen ohne Flugblasen. Zapfen holzig, meist als Ganzes abfallend; Frb. mit schuppen- od. wulstförmigem Innenauswuchs, seltener oberseits einfach angeschwollen. S. 2—9, axillar und aufrecht oder öfters der Fläche des Frb. eingefügt und dann umgewendet (vorher zuweilen nur halb umgewendet). Schale holzig, ungeflügelt oder nur mit schmalem Randsaum; Kotyledonen 3—9.

Diese Gruppe ist nicht sehr natürlich und bietet durch Vermittelung von *Cunninghamia* Übergänge zu den *Araucariinae*, durch die Gattungen mit aufrechten axillaren S. solche zu den *Cupressineae*; von den *Abietineae* lassen sie sich nur dadurch unterscheiden, dass ihre Sa., wenn umgewendet, in größerer Zahl als 2 vorhanden sind. Die einzelnen Gattungen der *Taxodiinae* zeigen eine allmäliche Stufenleiter vom einfach schildförmigen Frb. zur ausgesprochenen Gliederung desselben in Deck- und Fruchtschuppe; doch geht die Trennung dieser beiden Teile viel weniger tief, als es bei den *Abieteae* Regel ist. — Bentham u. Hooker, Gen. plant. III, rechnen auch *Cephalotaxus* zu den *Taxodieae*, eine Anschauung, der ich nicht beipflichten kann.

A. Zweierlei Sprosse: Langtriebe mit Niederb. und Kurztriebe als Doppelnadeln ausgebildet **10. Sciadopitys.**

B. Nur Langtriebe (mit Laubb.)
- a. S. umgewendet.
  - α. Frb. mit schmalem Hautrande quer oberhalb des S. . . . **11. Cunninghamia.**
  - β. Frb. mit wulstförmiger Innenschuppe. Tasmanien . . . . . **12. Arthrotaxis.**
  - γ. Frb. schildförmig, ohne deutliche Innenschuppe. Nordamerika . . **13. Sequoia.**
- b. S. aufrecht.
  - α. Frb. mit gezähnter Innenschuppe . . . . **14. Cryptomeria.**
  - β. Frb. schildförmig, ohne deutliche Innenschuppe.
    - I. Zapfenschuppen stehen bleibend. Nordamerika . . . . **15. Taxodium.**
    - II. Zapfenschuppen abfällig. China . . . . **16. Glyptostrobus.**

10. **Sciadopitys** Sieb. et Zucc. Schirmtanne. Männl. Bl. kopfig gehäuft, am Grunde heuriger, erst nach der Blütezeit auswachsender Sprosse, weibl. meist einzeln. Stb. mit dreieckig-herzförmiger Endschuppe und 2, dem Filament angewachsenen, mit auswärts gerichteten Längsspalten sich öffnenden Pollensäckchen. Zapfenschuppen dick, dachig, mit wulstförmigem, gekerbten, den Außenteil überragenden Innenauswuchs; S. etwa 7, in einer Querzeile auf der Mitte der Fruchtschuppe, umgewendet, rechts und links mit schmalem Randsaum.

Nur 1 Art, *Sc. verticillata* S. et Z. (Fig. 41), einheimisch in Japan, bes. im östl. Teile von Nippon, häufig in den heiligen Hainen der Japaner angepflanzt, an geschützten Orten Mitteleuropas aushaltend. Baum von 30—50 m Höhe, mit ausgebreiteter Krone und zweierlei Sprossen: Langtrieben, nur mit kleinen Niederblattschuppen besetzt, und Kurztrieben, welche in den Winkeln der letzteren gegen den Gipfel der Langtriebe schirmförmig zusammengedrängt entspringen und »Doppelnadeln« darstellen, d. i. aus 2 mit ihren Hinterrändern verwachsenen und in eine Fläche ausgebreiteten Nadelb. bestehen. Die in der Mitte gefurchte, dunkelgrüne, glänzende Oberseite der Doppelnadel entspricht hiernach den Unterseiten der verwachsenen Nadelb., die mattere und noch tiefer gefurchte Unterseite deren kombinierten Oberseiten; in der Mitte jeder Hälfte verläuft ein Gefäßbündel mit schräg nach unten

gerichtetem Xylem (s. Fig. 41, *d*.*) Doppelnadel im übrigen lineal, ausgerandet, 5—10 cm lang; im einzelnen Schirme befinden sich ihrer 15—20 und darüber, aus der Mitte der Schirme erfolgt zugleich die Innovation durch Langtriebe. Zapfen eifg.-walzlich, stumpf, graubraun, 6—9 cm lang, braucht 2 Jahre zur Reife.

Fossile Arten sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen, doch gehört nach Schenk (a. a. O. S. 293) wahrscheinlich hierher *Pinus Crameri* Heer aus der unteren Kreide von Grönland. *Sciadopityites linearis* und *S. glaucescens* Göpp. aus dem Bernstein des Samlandes sind Dikotyledonenb. (Engler.)



Fig. 41. *Sciadopitys verticillata* S. et Z., rechts ♂ Blütenzweig, links Zapfen. In 1/2 nat. Gr., nach Gardener's Chronicle 1884. — *a* Stb. von oben, *b* vom Rücken, *c* Zapfenschuppe mit den S., nach Sieb. et Zucc. Flora japon., *c* in nat. Gr., *a* u. *b* vergr. *d* Querschnitt durch die Doppelnadel, vergr. (nach d. Natur).

11. **Cunninghamia** R. Br. (*Belis* Salisb.) Bl. beider Geschlechter kopfig gehäuft am Grunde heuriger, erst nach der Blütezeit auswachsender oder bei ♀ auch mit Endbl. abgeschlossener Sprosse. Stb. mit 3—4 freien Pollensäckchen, sonst wie bei *Sciadopitys*. Frb. in der Reife dachig, dreieckig-herzförmig, kurz genagelt, lederartig, mit schmalem, hautförmigen, gezähnelten, oberhalb der S. querüberlaufenden Innenauswuchs; S. 3, anfangs horizontal-vorgestreckt, zuletzt umgewendet, beiderseits mit schmalem Hautsaum und 2-kotylischem E.

Nur 1 Art, *C. sinensis* R. Br. (*Pinus lanceolata* Lamb., *Belis jaculifolia* Salisb.) (Fig. 42), im südlichen China und in Cochinchina einheimisch, San-shu der Chinesen. Baum von 10—12 m Höhe, nur mit Langtrieben, die an der Basis mit den stehengebliebenen Knospenschuppen, weiterhin mit abstehenden, an den Zweigen etwas gescheitelten, lanzettlich-sichelförmigen, lederartigen, lebhaft grünen, am Rande gesägten und außer vom Mittelnerven noch von 2 Randnerven durchzogenen, 3—6 cm langen B. versehen sind. ♂ Bl. zu 5—12, ♀ meist nur zu 3—5 gehäuft, erstere 12—15 cm lang. Zapfen in der Reife kugelig-eiförmig, 3—4 cm im Durchmesser, hellbraun, glänzend, braucht zur Reife wie es scheint nur 1 Jahr.

Fossile Arten dieser Gattung sind sehr unsicher; man kennt nur Zweige und B., die im Umriss, aber nicht in der Structur denen der jetzt lebenden Art ähnlich sind, aus den jüngeren Kreideschichten, so namentlich *C. elegans* Endl. von Mitteleuropa und Grönland.

12. **Sequoia** Endl. (*Wellingtonia* Lindl., *Washingtonia* Winsl.) Bl. beider Geschlechter einzeln am Ende kurzer Zweige oder ♂ auch in den Achseln der obersten B. Stb. wie bei der vorigen, nur Pollensäckchen kürzer. Zapfen eiförmig; Frb. klappig aneinandergefügt, aus nagelförmiger Basis in ein querrhombisches Schild verbreitert mit centralem Nabel, Ober- und Unterhälfte durch eine schwache Querleiste geschieden, sonst

*) Die Doppelnadeln von *Sciadopitys* wurden zuerst als solche von G. Engelmann (Bot. Zeit. 1866 p. 486) erkannt. Durch anatomische Untersuchungen wurde dieses eigentümliche Verhältnis von H. v. Mohl (Bot. Zeit. 1871 p. 101) und später durch Strasburger (Coniferen und Gnetaceen, p. 383) erwiesen. A. Dickson (Seeman's Journal of bot. 1866 p. 224) hielt die Doppelnadeln für phylloide Stengel.

nicht weiter differenziert. S. meist 5 (4—9), anfangs in der Nähe der Basis am Frb. eingefügt und fast aufrecht, nachher in die Höhe gerückt und umgewendet, rechts und links mit schmalem Randsaum; Kotyled. 2—6. — Immergrüne Bäume von riesigen Dimensionen. Knospen unbehüllt. B. der sterilen Zweige kürzer oder länger nadelförmig, zuweilen 2zeilig gescheitelt, an den fertilen, namentlich den ♀ mehr schuppenförmig. Zapfenreife 1- oder 2jährig.



Fig. 42. *Cunninghamia sinensis* R. Br., links ♂, rechts ♀ Blütenzweig, in der Mitte ein Fruchtzweig. Nach Bot. Magaz. t. 2743, Flora Japon. t. 103. 104 und dem Leben, etwas unter nat. Gr. *a* Stb. von unten, *b* von oben, *c* junges, *d* reifes Frb., *e* S. im Längsschnitt, *f* Blatt. *a—c* nach Flora japonica, *d—f* nach Bot. Magaz. u. der Natur.

2 Arten in Kalifornien.

S. gigantea Torr. (*Wellingtonia gig.* Lindl., *Washingtonia californica* Winsl., *Gigantabies Washingtonia* Nels.), der Mammutbaum von Kalifornien (Fig. 44). Erreicht über 100 m Höhe und an 12 m Stammdurchmesser, mit anfangs pyramidaler, später unregelmäßiger und erst hoch am Stamme anhebender Krone. Die kurzen, freudig oder bläulichgrünen B. stehen auch an den sterilen Zweigen allseitswendig, sind hier dreieckig-pfriemlich, ca. 5 mm lang, mit breitem Grunde am Zweige herablaufend, die freien Enden etwas abstehend; die der Fruchtzweige

sind kürzer, breiter und angedrückt-dachig. Zapfen eiförmig, 5—6 cm lang, gelblich-braun; Schilder an 15 mm im Querdurchmesser. Fig. 43 A.

Dieser vielberühmte Baum wurde von dem englischen Reisenden Lobb im Jahre 1850 auf der Sierra Nevada in Kalifornien, bei einer Seehöhe von etwa 1500 m entdeckt. Hier standen in dem nach dem Baume benannten »Mammut-Haine« etwa 90 Exemplare von durchschnittlich 90 m Höhe; die ausgezeichnetsten derselben führten bei den Ansiedlern bezeichnende Namen, wie Vater oder Mutter des Waldes, die Kinder, die drei Schwestern u. s. w.; ein umgestürzter hohler Stamm, in den man 24 m weit soll hineinreiten können, heißt die Reitschule. Seitdem ist der Baum noch an mehreren anderen Punkten der Sierra Nevada entdeckt, aber, um der drohenden Vernichtung vorzubeugen, von der amerikanischen Regierung als National-Eigentum erklärt worden. Die Namen *Wellingtonia* und *Washingtonia*, die er von Lindley, resp. Winslow erhalten hat, entstammen dem Wunsche, diesen Baum,



Fig. 43. *A Sequoia gigantea* Torr., Fruchtzweig, nat. Gr. *B* und *a—c Sequoia sempervirens* Endl.; *B* ♂ Blütenzweig, *a* Stb. von unten, a^1 von oben, *b* Fruchtzapfen, *c* Schuppe aus demselben von oben. *B* u. *b* nat. Gr., *a*, a^1 und *c* vergr. Nach der Natur, *A* unter Benutzung einer neueren Zeichnung.

den man bis zur Entdeckung noch riesigerer *Eucalyptus*-Arten in den australischen Gebirgen für die gigantischste Pflanzenform der Welt hielt, mit dem Gedächtnis an den Nationalhelden Englands, resp. Nordamerikas zu vergesellschaften. — Das Alter der größten Exemplare wurde auf 3000 Jahre geschätzt, dürfte jedoch nach neueren Ermittelungen 1500 Jahre nicht übersteigen. Der Baum wird in milderen Lagen Europa's vielfach zur Zierde kultiviert; sein Holz, anfangs weiß, später rötlich, ist zwar weich, soll aber der Fäulnis gut widerstehen. — *S. sempervirens* Endl., Fig. 44 *B* und *a—c* (*Taxodium sempervirens* Lamb., *Schubertia semp.* Spach), in Kalifornien, besonders auf den Bergen von San Francisco und Santa Cruz, doch nicht über 700 m emporsteigend. Red wood der Amerikaner, auch Giant of the forest genannt. Soll fast ebenso hoch, aber noch dicker werden, als der vorhergehende; die B. der sterilen Triebe sind 10—20 mm lang und zweizeilig gescheitelt, die der fruchtbaren kürzer und mehr allseitswendig, bei ♀ fast schuppenförmig. (S. Fig. 43 bei *B.* u. *b*.) Sodann ist der Zapfen sehr viel kleiner als dort, meist nur 1,5—2 cm lang, mit weniger zahlreichen und beim Klaffen weiter auseinanderspreizenden Schildschuppen. Zur generischen Trennung von *S. gigantea*, wie sie von einigen Autoren beliebt wurde, reichen aber diese Unterschiede schwerlich aus.

Fossile Arten. Im Gegensatz zu der beschränkten Verbreitung der Gattung in der Gegenwart war dieselbe in den früheren Perioden weit verbreitet und sehr formenreich. Schon in der Kreide, wahrscheinlich auch schon im Wealden (*Pachyphyllum curvifolium* Schenk) existierte die Gattung. Zunächst ist *S. lusitanica* Heer aus Portugal zu erwähnen; sodann *S. rigida* Heer, in Tirol und von der untersten bis zur obersten Kreide Grönlands und Spitzbergens; *S. fastigiata* Heer in Mähren, Böhmen, Sachsen und Grönland, in der oberen und obersten Kreide. *S. Reichenbachii* Heer vom Urgon bis in das Senon, von Südfrankreich bis Spitzbergen, Grönland und Nebraska in Nordamerika; außerdem andere



Fig. 44. Gruppe von *Sequoia gigantea* Torr., nach Williamson, Report of explorations in California, vol. V.

Arten teils in der unteren, teils in der oberen Kreide Grönlands. Eine hervorragende Rolle spielt auch *S. Langsdorfi* Heer, von der Kreide bis in das Tertiär, sogar bis in das Pliocän Südfrankreich, Oberitalien reichend; während dieser Zeit fast auf der ganzen nördlichen Hemisphäre, nördlich der Hochgebirge Europas und Asiens, sowie auch im nordwestlichen Nordamerika, Nordkanada und Grönland. Auf das Tertiär beschränkt sind folgende: *S. Coultsiae* Heer, sehr nahe stehend der *S. Langsdorfi*, in Mittel- und Nordeuropa, Grönland und Nordamerika, *S. Nordenskiöldi* Heer in Spitzbergen und Grönland; *S. sibirica* Heer in Sibirien. Die Stämme der *Sequoia*-Arten haben einen großen Anteil an der Braunkohlenbildung. Die von Bosnien bis zur Schweiz und Oberitalien verbreitete, auch in Island und Grönland auftretende miocäne *S. Sternbergi* Heer ist neuerdings von Saporta und Marion als Vertreter einer eigenen Gattung, *Doliostrobus*, erklärt worden. Engler z. Teil nach Schenk a. a. O. S. 298).



Fig. 45. *Arthrotaxis cupressoides* Don: *a* männl. Bl., *b* u. *c* Stb. von unten und von oben. *d* Fruchtzapfen. *e* Schuppe daraus; Habitusfigur, die zugleich ♂ Bl. u. Früchte zeigt, in nat. Gr., *a*—*e* vergr. Nach Hooker, Icones. t. 559.



Fig. 46. *Cryptomeria japonica* (L.) Don. Zweig links mit ♂ Bl., rechts mit Fr., etwa auf ²/₃ reduziert, links bei ♂ die männl. Blütenähre in nat. Gr. *a* Stb. vom Rücken, *b* von innen, *c* Zapfenschuppe vom Rücken, *d* von der Seite, *e* S. *a*—*d* vergr. Nach dem Leben.

13. **Arthrotaxis** Don. Bl. beider Geschlechter einzeln am Ende gewöhnlicher Zweige. Stb. mit 2 freien Pollensäckchen und ovaler Endschuppe. Zapfen rundlich, klein; Frb. wenig zahlreich, etwas dachig, dick, mit wulstförmiger, ganzrandiger Anschwellung auf der Innenseite; S. wie bei *Sequoia*. Immergrüne, reichverzweigte Bäume mit angedrückten schuppen- oder kurz nadelförmigen B. und nackten Knospen. Zapfenreife 1jährig.

3 Arten in Tasmanien. *A. cupressoides* Don (Fig. 45). Baum von 6—10 m Höhe, mit schuppenförmigen 3—4 mm langen B. und Zapfen von 6—10 mm im Durchmesser. — *A. selaginoides* Don: B. 8—12 mm lang, Zapfen 15—20 mm im Durchmesser. — *A. laxifolia* Hook., der *A. cupressoides* ähnlich, mit dünneren Zweigen und weiter voneinander entfernten B.

14. **Cryptomeria** Don. Männl. Bl. in Ähren, weibl. Bl. einzeln am Ende kurzer Zweige. Stb. mit 4—5 rundlichen Pollensäckchen und breit dreieckiger Endschuppe. Zapfen

eiförmig, oft am Gipfel etwas durchwachsen, Frb. in halber Höhe mit kammförmiger, 4—5spaltiger, aufrechter Innenschuppe und kürzerer, hakenförmig zurückgebogener Außenschuppe. S. 3 (bis 6), nahe der Basis des Frb. eingefügt, aufrecht, scharf 2—3kantig; Kotyl. meist 3.

Nur 1 Art, *Cr. japonica* Don (*Cupressus japonica* L.) (Fig. 46), »japanische Ceder«, verbreitet auf den Bergen von Japan und China, dort auch in vielen Varietäten kultiviert, 1842 nach Europa eingeführt. Ein schlanker, pyramidaler, immergrüner Baum, der bis 40 m Höhe erreicht. Knospen nackt, B. allseitswendig, pfriemlich-sichelförmig mit gestieltem Rücken, am Zweige herablaufend, der freie Teil 10—20 mm lang, härtlich, etwas stechend. Männl. Ähren 2—3 cm lang, die einzelnen Bl. eiförmig, in den Winkeln von Nadelb., ohne basale Schuppenhülle. Zapfen 15—30 mm lang, durch die hakigen Außenschuppen etwas klettenartig, reift im ersten Jahre. — Die Var. *elegans*, durch feinere, weichere, mehr abstehende und etwas dichtere B. ausgezeichnet, ist wahrscheinlich nur eine fixierte Sämlingsform.

15. **Taxodium** Rich. Männl. Bl. in Ähren oder Rispen am Ende vorjähriger Zweige, weibl. einzeln oder zu wenigen am Grunde der Rispen oder auch an besonderen Zweigen. ♂ Einzelbl. klein, mit Schuppenhülle und 6—8 Stb.,*) diese mit breiter, fast schildförmiger Endschuppe und 5—8 rundlichen, unterseits vom Filament in einen flachen Ring geordneten Pollensäckchen. Zapfen rundlich, mit wenig zahlreichen, dachigen Frb., als Ganzes abfallend; Frb. mit einem den Außenteil überragenden, wellig-gekerbten Innenwulste, der erst in der Reife deutlich wird. S. 2 im Winkel des Frb., aufrecht, zackig, scharfkantig; Kotyl. 5—9. — Große dickstämmige Bäume mit begrenzten und



Fig. 47. *Taxodium distichum* (L.) Rich.. *A* Rispe der ♂ Bl., am Grunde 2 ♀; *B* weibl. Blütenzweig, unterhalb der Bl. 2 begrenzte Laubzweige (der rechts stehende nur im Ansatz), *C* Fr., noch nicht ganz reif. *a* u. *b* Stb., *a* unten, in *b* mit geöffneten Antheren. *c* ganze ♀ Bl., *d* Frb. daraus von innen mit den zwei Sa.; *e* Same, *f* derselbe im Längsschnitt, *g* quer durchschnitten. *A* u. *B* nat. Gr., die übrigen Fig. 3mal vergr. N. Richard, Conif. t. 10, die Fr. *C* nach d. Leben.

unbegrenzten Zweigen, Bl. an ersteren allseitswendig, an letzteren 2zeilig gescheitelt lineal-nadelförmig. Die begrenzten Zweige samt den Bl. im ersten Herbste oder nächsten Frühjahre als Ganzes abfallend. Knospen behüllt. Zapfenreife 1jährig.

*) Nach Richard's Abbildung, Conif. t. 10, stehen Hüllschuppen und Stb. in gekreuzten Paaren.

2 Arten in Nordamerika. *T. distichum* Rich. (*Cupressus* L., *Schubertia* Mirb.) (Fig. 47), Virginische Sumpfcypresse, Bald-Cypresse der Amerikaner, einheimisch an Flussufern und sumpfigen Orten der östlichen und südlichen Staaten von Nordamerika, als Parkbaum in Europa angepflanzt. Erreicht eine Höhe von 30 m und darüber und einen Stammumfang von 12 m. Von den der Bodenoberfläche benachbarten Wurzeln gehen, namentlich an sumpfigen Orten, jene eigentümlichen, kegelförmigen Auswüchse empor, von welchen oben (S. 28) die Rede war. Die begrenzten Zweige erreichen 6—12 cm Länge; die B. in der Mitte sind 10—15 mm lang, nach Basis und Spitze zu nehmen sie allmählich ab, an ersteren in die Knospenschuppen übergehend. Der Zapfen hat 2—2,5 cm Durchmesser; die übrigen Verhältnisse mögen aus der Abbildung ersehen werden. Das Holz wird sehr geschätzt, auch liefert der Baum Harz und Terpentin; die Wurzelauswüchse sollen von den Indianern zu Bienenkorben benutzt werden. *T. mexicanum* Carr. (*T. Montezumae* Decne., *T. mucronatum* Ten.), mexikanische Sumpfcypresse, Sabino der Mexikaner, unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich dadurch, dass die Blattzweige erst im zweiten Jahre abgeworfen werden. In Mexiko zwischen 1600 und 2300 m Seehöhe, nicht sehr verbreitet, doch wo sie vorkommt große Wälder bildend. Berühmt ist die »Cypresse des Montezuma«, welche auf dem Gottesacker von Santa Maria del Tule bei Oaxaca steht und zwar nur 40 m Höhe, aber einen Stammumfang von 30 m besitzen soll*). Angeblich ist dies der nämliche Baum, dessen schon Ferdinand Cortez in seiner Geschichte der Entdeckung Amerikas erwähnt, als eines der größten Wunder, die ihm dort vorgekommen seien, wobei er hinzufügt, dass sich seine ganze Mannschaft im Schatten dieses Baumes habe lagern können. Sein Alter wurde von De Candolle auf 6000, von Humboldt auf 4000 Jahre geschätzt.

Fossile Arten. Außer einer von Spitzbergen durch Sibirien bis Alaska verbreiteten Art des Tertiär, *T. Tinajorum* Heer, existierte in der Tertiärperiode vom Oligocän bis in das Pliocän Südfrankreich die jetzt auf das atlantische Nordamerika beschränkte Art, *T. distichum*, in Europa von Südfrankreich bis Ungarn, in Asien von Orenburg bis Sachalin, im westlichen Nordamerika und in den arktischen Ländern. (Engler.)

16. **Glyptostrobus** Endl. Wird von Bentham und Hooker, Genera plant. III p. 429, mit *Taxodium* vereinigt und unterscheidet sich nach Endlicher nur durch das jedenfalls unbedeutende Merkmal der an der Basis mit 1 Flügel versehenen Samen**), nach Carrière sollen jedoch auch die Zapfenschuppen abfällig sein, was wichtiger wäre. Minder von Belang ist wieder der Umstand, dass bei *Glyptostrobus* die B. auch an den begrenzten Zweigen allseitswendig sind.

2 Arten. *Gl. pendulus* Endl. (*Taxodium sinense* Noisette und *Gl. heterophyllus* Endl. (*Schubertia japonica* Spach), beide in China einheimisch, besonders an sumpfigen Orten und daher von den Chinesen Then-tsong, die Wasserfichte genannt. Bei *Gl. heterophyllus* sind die B. der ausdauernden Zweige schuppenförmig und angedrückt, die der abfälligen lineal und abstehend.

Fossile Arten. Wie *Sequoia* war auch diese Gattung in der Kreide und im Tertiär hoch entwickelt. In der unteren Kreide von Grönland tritt zuerst *G. groenlandicus* Heer auf, in der obersten Kreide Grönlands *G. intermedius* Heer, im Tertiär sind bis in das Pliocän 2 Arten verbreitet, nämlich *G. europaeus* Heer von Südeuropa bis in die arktische Zone und in Nordamerika, *G. Ungeri* Heer in der Schweiz, Spitzbergen, Sibirien und dem nördlichen Amerika, sowie in Grönland. (Engler.)

Ausgestorbene Gattungen der Taxodiinae.

Voltzia Brongniart (*Glyptolepis* Schimp., *Glyptolepidium* Heer). ♂ Bl. kurz gestielt, verkehrt-eiförmig. ♀ Bl. länglich; Frb. rundlich, am Grunde in einen Stiel verschmälert, mit 3—15lappiger Innenschuppe, an der 2—3 hängende geflügelte S. stehen. — Mächtige Bäume mit quirlständigen Ästen und abwechselnden, bilateralen Zweigen; die B. an den oberen Teilen der Äste linear und flach, an den unteren kurz,

---

*) Dieser enorme Umfang soll teilweise von Wurzeln herrühren, welche sich unter der Rinde entwickelt haben.

**) Der zweite Endlicher'sche Unterschied »squamae strobili peltatae« bei *Taxodium* und »imbricatae« bei *Glyptostrobus* trifft nicht zu; die Zapfenschuppen sind auch bei *Taxodium* dachig (s. Fig. 48).

vierkantig, mit herablaufender Basis. — Steht der Gattung *Cunninghamia* nahe und ist eventuell mit dieser zusammen den *Araucarieae* zuzurechnen.

Findet sich vom Perm durch den bunten Sandstein bis in den mittleren Keuper, z. B. *V. Liebeana* Geinitz im Perm von Gera, *V. heterophylla* Brongn. im bunten Sandstein der Vogesen, *V. recubariensis* Schenk im Muschelkalk von Recoaro, *V. coburgensis* Schauroth im Keuper Frankens, Koburgs und Stuttgarts.

Entomolepis Sap. Zapfen mit großen, dünn lederartigen, längsgestreiften Schuppen, welche mit einem zugespitzten und zurückgekrümmten, am Rande gewimperten, blattartigen Anhange versehen sind.

E. cynarocephala Sap. im Tertiär von Armissan. Der Zapfen hat einige Ähnlichkeit mit dem von *Cunninghamia*, doch ist die Lage der Sa. nicht bekannt.

Geinitzia Heer. Zapfen cylindrisch, nicht abfallend, im reifen Zustande mit horizontal abstehenden Frb. mit dickem Stiel und sechsseitiger, tiefgenabelter Außenfläche. Zweige alternierend, mit spiralig stehenden, dichtgedrängten, sichelförmig gekrümmten, schmalen B.

Wurde mehrfach in der jüngeren Kreide vom Nordrande der Alpen bis in das arktische Gebiet beobachtet; *G. cretacea* Unger in Niederösterreich; *G. formosa* Heer bei Quedlinburg; *G. hyperborea* Heer in Grönland.

Echinostrobus Schimp. (*Arthrotaxites* Unger.) Zapfen kugelig, am Ende kurzer Seitentriebe; die einzelnen Frb. auf dem Rücken mit kegelförmigem Höcker. — Äste ausgebreitet mit alternierenden, abstehenden Zweigen, an denen eiförmige, zugespitzte, herablaufende B. spiralig angeordnet sind.

1 Art, *E. Sternbergi* Schimp., findet sich im oberen Jura von Solenhofen und Isère; außerdem gehört nach Schenk hierher ohne Zweifel *Brachyphyllum* (?) *australe* Feistmantel aus den oberen Kohlenschichten von Neu-Süd-Wales.

Widdringtonites Endl. Zweigfragmente mit kurzen und spitzen, angedrückten, spiralig angeordneten B. Bl. und Zapfen sind nicht bekannt; daher ist es unsicher, ob die hierzu gerechneten Reste nicht vielmehr zu den Cupressineen gehören, bei denen bisweilen auch spiralig stehende B. vorkommen.

W. Keuperianus Heer aus der Lettenkohle des Keupers von Würzburg und Basel ist die älteste bekannte Form. Hieran schließen sich mehrere Formen aus dem Jura und der Kreide. Sehr verbreitet ist *W. Reichii* Heer, in Sachsen, Grönland und Jowa in Nordamerika. — Nach Schenk wahrscheinlich mit voriger Gattung zu vereinigen; auch dürfte *Sequoiopsis* Saporta hierzu gehören. (Engler.)

I. 2. Pinoideae-Cupressineae.

Sämtliche B., auch die der Bl., in alternierenden, 2—3-, auch 4zähligen Quirlen, sehr selten die Laubb. an den sterilen Zweigen zerstreut. Bl. 1-, seltener 2häusig, in beiden Geschlechtern einzeln an den Enden oft verkürzter, zuweilen abweichend beblätterter Zweige, ♂ kätzchen-, ♀ knospenförmig. Stb. in 4—8 Quirlen, mit 3—5 rundlichen, durch Längsspalten geöffneten Pollensäckchen, in einer Querzeile unterhalb der breit dreieckigen Endschuppe; Pollen ohne Flugblasen. Frb. in der Reife einen meist holzigen, seltener fleischigen Zapfen bildend, ungeteilt, doch derart verdickt, dass die Oberhälfte mehr oder weniger über die Unterhälfte vortritt und die Frb.spitze am Rücken herabgeschoben erscheint. S. 1—∞ in der Achsel des Frb., aufrecht, mit einfacher, holziger, oft in Flügel ausgewachsener Hülle; Kotyledonen meist 2.

Immergrüne Bäume und Sträucher, meist mit schuppenförmigen, am Zweige herablaufenden, selten nadelartigen Laubb. und gewöhnlich nackten Knospen. Bl. klein, meist ohne besondere Schuppenhülle; Zapfen meist im ersten Jahre reifend, von mittleren oder geringen Dimensionen, stets zuletzt als Ganzes abfällig.

I. 2a. Pinoideae-Cupressineae-Actinostrobinae.

Zapfen holzig; Frb. scheinbar nur 1 Quirl bildend, der aber aus zwei oft ungleichen Kreisen*) zusammengesetzt ist, klappig aneinandergedrückt und dadurch kantig, zuletzt vom Gipfel her auseinanderweichend.

---

*) Es ist dann immer der äußere (untere) Kreis, welchem die kleinen Frb. angehören.

A. Zapfen mit zahlreichen Quirlen von Hochb. behüllt. Quirle 3zählig **17. Actinostrobus.**
B. Zapfen unbehüllt. Quirle aller Bl. 2-, 3- und 4zählig . . . . **18. Callitris.**
C. Übergangsform zu vor. Frb. ein wenig dachig. Quirle 2—3zählig . . **19. Fitzroya.**

17. **Actinostrobus** Miq. Blattquirle 3zählig, Zapfen daher 6klappig, am Grunde von ca. 8 von unten nach oben an Größe zunehmenden Schuppenquirlen behüllt. Sa. 2 am Frb., schief übereinander, die obere fruchtbar mit 3 Flügeln, die untere steril, 2 flügelig (nach der Beschreibung).

1 Art, *Actinostrobus pyramidalis* Miq. (*Callitris Actinostrobus* F. v. Müll.), in Südwestaustralien (Fig. 48). Dichtästiger Strauch mit kleinen schuppenförmigen, selten nadelartigen B., deren Quirle an den Zweigen ziemlich entfernt, unter den Zapfen jedoch dicht gedrängt stehen und so den Übergang zum Involucrum der letzteren bilden. Zapfen kugelig, ca. 15 mm im Durchmesser, schon im ersten Jahre reifend; Hüllschuppen lederartig, Frb. abwechselnd etwas breiter und schmäler, sonst kaum verschieden, dickholzig, mit terminaler Spitze, nur einen kleinen Samenraum zwischen sich lassend, innen mit zahlreichen u. großen Harzlücken.

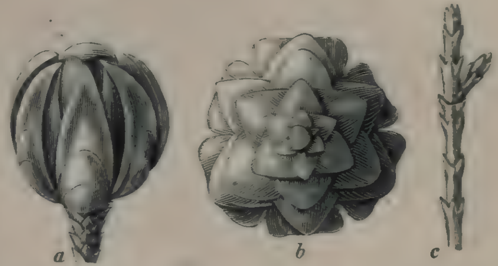


Fig. 48. *Actinostrobus pyramidalis* Miq.: *a* Zapfen aufrecht, *b* von unten, *c* ein Blattzweig. *a* wenig, *b* u. *c* etwas mehr vergr. Nach Herbarmaterial.

18. **Callitris** Vent. (incl. *Octoclinis* F. v. Müll., *Frenela* Mirb. und *Widdringtonia* Endl.) Blattquirle 2-, 3-, auch 4zählig, selten B. an den sterilen Trieben zerstreut. Zapfen ohne besondere Hülle, 4-, 6-, 8klappig; Klappen des äußeren Kreises meist schmäler oder kleiner als die inneren, holzig, mit etwas am Rücken herabgeschobener



Fig. 49. *Callitris Macleyana* F. v. Müll., nach F. v. Müller in Transact. Phil. Soc. Victoria II. nat. Gr.



Fig. 51. *Callitris juniperoides* (L.), *A* geöffneter Zapfen aufrecht, *B* von oben, *C* Blattzweig. *A* u. *B* etwa um [1]; verkleinert, *C* etwas vergr. Nach Herbarmaterial.



Fig. 50. *Callitris rhomboidea* R. Br., *a* Zapfen aufrecht, *b* von oben, *c* Blattzweig, wenig über nat. Gr. — Nach d. Leben.

zahnförmiger Spitze; S. 2, 3 oder mehrere, 2 flügelig. B. schuppen-, seltener nadelförmig, die 2zähligen Quirle mitunter paarweise zusammengedrückt. Knospen nackt (auch bei § *Octoclinis*?) Zapfenreife 1- oder 2jährig.

Etwa 15 Arten in Afrika, Madagaskar, Australien, Neu-Kaledonien.

Die oben als Synonyme herangezogenen Formen unterscheiden sich von *Callitris* hauptsächlich nur in den Zahlenverhältnissen der Blattquirle, auf welche, da sie nicht constant sind, ein generischer Wert nicht gelegt werden kann. Doch lassen sie sich zur Unterabteilung der Gattung verwenden. — Die Vereinigung wurde übrigens bereits von Bentham und Hooker vollzogen.

Sect. I. *Octoclinis* F. v. Müll. (als Gatt.). Blattquirle 4zählig, Zapfen daher 8klappig. Hierher nur *C. Macleyana* F. v. Müll. (*Leichhardtia* Sheph., *Frenela* Benth.) in Australien. B. nadelförmig, 1—1,5 cm lang; Zapfen kugelig, 1,5—2 cm Durchmesser (Fig. 49).

Sect. II. *Hexaclinis* (*Frenela* Mirb.). Blattquirle 3 zählig, Zapfen daher 6klappig. Zapfenreife 2jährig. — 6 Arten in Australien. — *C. rhomboidea* R. Br. (*Frenela australis* Endl.) (Fig. 50). Baum von 25 m Höhe und darüber, mit dünnen hängenden Zweigen, klein-schuppenförmigen B. in entfernt stehenden Quirlen; Zapfen 1,5 cm Durchmesser, oft kopfig gehäuft. — *C. australis* R. Br. Zweige aufrecht, Zapfen fast doppelt so groß als bei den vorigen.



Fig. 52. *Callitris quadrivalvis*, Zweig mit ♂ Bl. u. Fr. in nat. Gr., bei ♂ ein männl. Blütenzweig mehr vergr. *a* Stb. vom Rücken, *b* von innen; *c* Pollenzelle, *d* dieselbe nach Aufquellen in Wasser mit der abgestreiften Cuticula. *e* Fr. von oben, noch geschlossen, *f* dieselbe klaffend, *g* im Querschnitt, *h* Samen. *a—g* vergr. Alles nach dem Leben.

Sect. III. *Pachylepis* Brongn. (als Gattung) (*Carolinia* Endl., *Widdringtonia* Endl.) Zapfen 4klappig, mit dicken, kantigen und höckerigen Schuppen; B. an den sterilen Trieben zerstreut; Bl. 2häusig. Zapfenreife 2jährig. — 3 Arten in Südafrika und Madagaskar. — *C. juniperoides* (*Cupress. jun.* L., *Juniperus capensis* Lam.) (Fig. 51), Südafrika, besonders am sogen. Cederberg, »Cederboom« der Boeren. 10 bis 12 m hoher Baum mit spitzem Gipfel; B. der sterilen Zweige kürzer od. länger, nadelförmig abstehend, an den fertilen schuppenförmig und angedrückt. Zapfen oft zu 3—4, fast sitzend, geschlossen, 2—2,5 cm im Durchmesser, Klappen zuletzt weit spreizend, mit je 1—3 schmal geflügelten S. — *C. cupressoides* Schrad. (*Thuja* L.), am Kap der guten Hoffnung, nur 3—4 m hoch, mit breitem Gipfel und 5—7samigen Frb., sonst nicht wesentlich von dem vorigen verschieden. — *C. Commersonii* (Brong.) (*Thuja quadrangularis* Vent.), in Madagaskar.

Sect. IV. *Eucallitris* (Brg). B. alle in 2zähligen, paarweise zusammengeschobenen (an allen Ästen wieder auseinanderrückenden Quirlen, Zapfen daher 4klappig. Nur 1 Art, *C. quadrivalvis* Vent. (*Thuja articulata* Vahl, Fig. 53), in den Gebirgen des nordwestl. Afrika, besonders im Atlas. Strauch oder Baum bis 6 m hoch, mit locker abstehenden, dünnen, etwas zusammengedrückten, an den Knoten im Trocknen leicht zerbrechlichen Zweigen; freie Blattspitzen 3eckig,

alle mit Harzdrüse. Zapfen 10—12 mm im Durchmesser, fast würfelförmig, die 2 äußeren Schuppen mit convexem, die 2 inneren mit concavem Rücken; gewöhnlich nur die ersteren fruchtbar mit je 2—3 breitgeflügelten S. — Liefert das Sandarakharz, das spontan oder nach Einschnitten aus der Rinde ausfließt und sowohl in der Heilkunde, wie auch zu Firniss und Räucherwerk benutzt wird. Die alten Ägypter verwendeten es beim Einbalsamieren der Leichen.

Fossile Arten sind sowohl von der Section *Pachylepis* (*Widdringtonia*) wie *Eucallitris* bekannt. Von ersterer finden sich schon Spuren im unteren weißen Jura: *Widdringtonia microcarpa* Sap. Aus dem Tertiär kennt man namentlich *W. antiqua* Sap. von Südfrankreich bis Mitteldeutschland und Ungarn, *W. helvetica* Heer von Oberitalien bis Mitteldeutschland, sowie auch von Grönland. Aus der Section *Eucallitris* war *C. Brongniarti* Endl. (*Thujites callitrina* Unger) im Teritär weit verbreitet, im südlichen Frankreich und bei Paris, in Oberitalien, Tirol, Krain, Ungarn und auch bei Schossnitz in Schlesien; außerdem *C. Heerii* Sap. in Südfrankreich. (Engler.)

19. **Fitzroya** Hook. f. (incl. *Diselma* Hook. f.) Der rundliche kleine Zapfen besteht aus 2—3 Paaren oder 3zähligen Quirlen von Frb., von welchen nur der oberste Quirl fruchtbar ist mit 2—3 geflügelten S. pro Frb., während die unteren, schrittweise kleineren steril sind. Die unteren Quirle decken hierbei die oberen ein wenig, wodurch ein Übergang zu der folgenden Gruppe angezeigt wird; auch ist zuweilen, ebenfalls in Übereinstimmung mit letzterer, noch eine sogen. Columella im Centrum des Zapfens vorhanden. Die Laubb. sind schuppen- oder kurznadelförmig und ebenfalls in 2—3zähligen Quirlen angeordnet.[1]

2 Arten; die eine, *F. patagonica* Hook. f., im südl. Chile einheimisch, ein stattlicher, an 30 m Höhe und 4 m Stammdurchmesser erreichender Baum, hat meist 3zählige Blattquirle und abstehende lanzettliche B. von 6—8 mm Länge; die andere, *F. Archeri* Benth. (*Diselma Archeri* Hook. f.), aus den Bergen Tasmaniens, hat einen mehr strauchigen Habitus, 2zählige Blattquirle und angedrückte, schuppenförmige B. S. bei letzterer gewöhnlich 2 an jedem Frb. und mit 3 Flügeln, bei *F. patagonica* gewöhnlich 3 S. mit 2 Flügeln. (Auch die Pollensäckchen zeigen einen Unterschied, bei *F. Archeri* meist 2, bei *F. patagonica* gewöhnlich 4 nach Hooker f.).

I. 2b. Pinoideae-Cupressineae-Thujopsidinae.

Zapfen holzig, mit 2—4 dachig übereinandergreifenden Fruchtblattquirlen, von welchen die 1 oder 2 unteren kleiner sind, als die oberen, und meist steril; im Centrum des Zapfens dann noch ein rudimentärer, oft zu einer platten- und spindelförmigen Columella verwachsener Quirl. — Blattquirle fast immer 2zählig. Zweige in der Regel abgeflacht und dorsiventral (s. oben S. 31). Bl. 1häusig; Zapfenreife einjährig.

A. Frb. mit 4—5 S. . . . . 20. **Thujopsis**
B. Frb. mit 2 (1—3) S.
  a. Frb. 4, das obere Paar fruchtbar . . . . 21. **Libocedrus.**
  b. Frb. 6—8, die beiden oberen Paare fruchtbar . . . . 22. **Thuja.**

20. **Thujopsis** Sieb. et Zucc. Zapfenquirle 3—4 (excl. des obersten rudimentären), die oberen 2 fruchtbar, mit ca. 5 zweiflügeligen S. pro Frb.

Nur 1 Art, *Th. dolabrata* Sieb. et Zucc. (*Thuja dol.* Thunb., *Platycladus dol.* Spach) (Fig. 53), einheimisch in Japan, wo sie zu einem hohen Baume wird, in Europa beliebtes Ziergehölz feinerer Gärten. Die Zweige sind hier sehr stark abgeflacht, mit den B. 6 mm und darüber breit; Achse zwischen letzteren ganz versteckt, die freien Enden der B. breit-eiförmig, bei den kantenständigen fast schneidenartig zusammengedrückt, meist mit aufgesetztem Spitzchen. Zweigoberseite saftig grün, glänzend; Unterseite bläulich weiß, nur Ränder und Mittelnerven der Bl. grün. Zapfen rundlich, ca. 1,5 cm im Durchmesser. — Es wird noch 1 Art, *Th. laetevirens* Lindl. angegeben, aus China, die aber wohl nur Varietät von *Th. dolabrata* ist; es giebt solcher in den Gärten noch mehrere.

Fossile Arten. *Thujopsis gracilis* Heer aus dem Miocän Grönlands ist wahrscheinlich mit Recht dieser Gattung zugerechnet.

21. **Libocedrus** Don. Zapfenquirle 2 (excl. Columella), nur der obere fruchtbar mit 1—2 S. pro Frb.; S. mit 1 großen und 1 viel kleineren seitlichen Flügel. — Blattquirle durchweg 2zählig, doch die der Laubb. nicht selten zu scheinbar 4zähligen zusammengeschoben. Zweige meist abgeflacht und dorsiventral. Zapfen länglich.

8 Arten, sehr zerstreut, 2 in Chile, 2 in Neu-Seeland, je 1 in Neu-Kaledonien, Japan, China und Kalifornien (nach Bentham-Hooker, Gen. pl.). — Keine sehr natürliche Gattung, besser mit *Thuja* zu vereinigen. *L. chilensis* Endl. (*Thuja chil.* Don, *Thuja andina* Pöpp.): Baum von 25 m Höhe und darüber; Zweige stark zusammengedrückt, oberseits freudig grün, unterseits silberweiß, Blattpaare zu 4gliederigen Scheinquirlen zusammengerückt. Zapfen ca. 2 cm lang; Spitze der Frb. kurz und nur wenig am Rücken herabgeschoben. Auf den Anden des südlichen Chile. — *L. Doniana* Endl. (*Thuja Doniana* Hook., *Dacrydium plumosum* Don), auf den Gebirgen von Neu-Seeland, ebenfalls mit stark zusammengedrückten und sehr dicht beblätterten, doch beiderseits freudig grünen, unten nur etwas matteren Zwei-



Fig. 53. *Thujopsis dolabrata* (Thunb.) S. et Z.; *a* Stb. vom Rücken, *b* von oben, *c* Frb. von innen. *d* Stück eines Zweiges von der Unterseite, *f* Querschnitt durch denselben, nur 2 Flächenblätter treffend, *c* desgleichen, trifft auch 2 Kantenblätter (die kleinen Kreise im Gewebe sind Harzgänge). Hauptfig. u. *a—c* nach Sieb. u. Zucc., Fl. Japon. t. 119, 120, *d—f* nach dem Leben. Hauptfigur in nat. Gr., die übrigen vergr.

gen. Zapfen 12—15 mm lang, mit fast zur Mitte herabgerückten, dornig abstehenden Frb.-spitzen (Fig. 54, *d*). — *L. tetragona* Endl. (*Thuja tetr.* Hook., *Juniperus uvifera* Don), in den Gebirgen von Chile, auf Chiloë und an der Magelhaëns-Straße; Zweige kaum zusammengedrückt. B. daher fast gleichgestaltet und gleichmäßig 4zeilig. Zapfen 10—12 mm lang, mit eingekrümmten langen Fruchtblattspitzen. — *L. decurrens* Torr. (*Heyderia decurrens* C. Koch, *Thuja gigantea* Carr. nec Don), auf den Rocky Mountains und in Kalifornien, dort White-Cedar genannt (Fig. 54). Hoher Baum mit wenig zusammengedrückten, oberseits dunkler, unterseits heller grünen Zweigen, Blattpaare in ziemlich entfernt stehende 4gliederige Scheinquirle zusammen-

gedruckt. Zapfen $2\frac{1}{2}$—3 cm lang unterste Frb. 3—4mal kürzer als die oberen, beide mit kurzer, wenig herabgeschobener Spitze; Columella scheidewandförmig.

Fossile Arten. Nach Schenk's kritischer Beurteilung dürften mit großer Wahrscheinlichkeit, wenn auch nicht mit absoluter Sicherheit der Gattung *Libocedrus* angehören: *L. cretacea* Heer in der oberen Kreide Grönlands, *L. Sabiniana* Heer und *L. gracilis* Heer aus dem Miocän von Spitzbergen, *L. salicornioides* Heer aus dem Miocän Mitteleuropas. Engler.

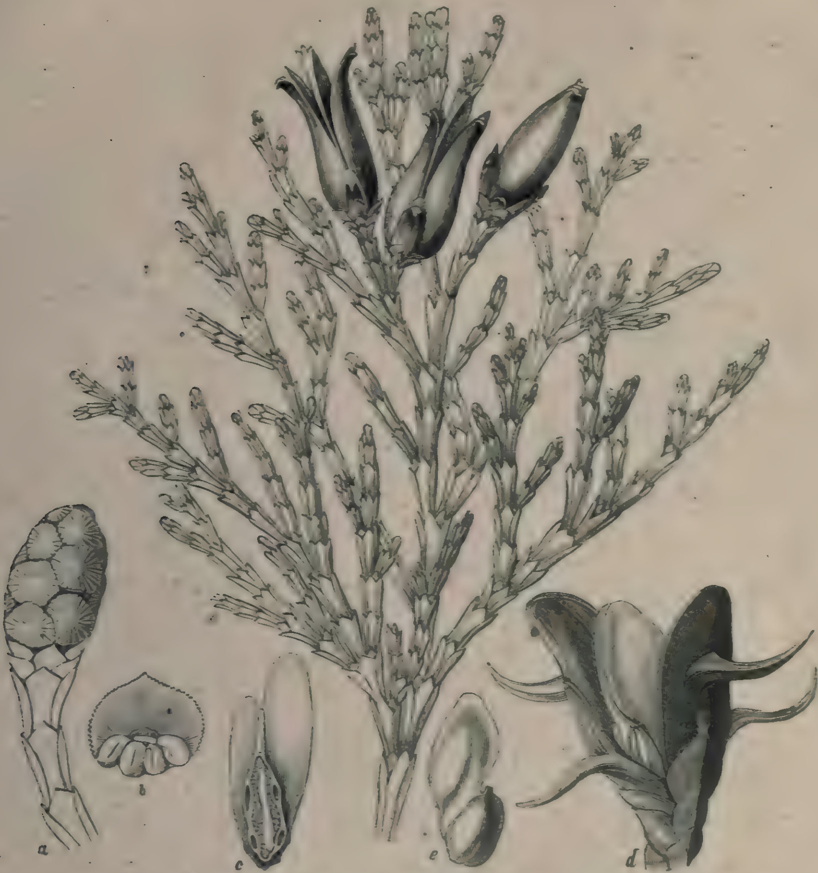


Fig. 54. Hauptfigur und *a—c* zu *Libocedrus decurrens* Torr., *d—e* zu *L. Doniana* Endl., *a* ♂ Bl., *b* Stb. von innen, *c* Same im Längsschnitt. *d* Fruchtzapfen. *e* Sa. Hauptfigur und *a—c* nach Torrey. Plant. Fremont. t. 3; *d*, *e* nach Hooker, Lond. Journ. I. t. 17. Hauptfigur in nat. Gr., *a—e* vergr.

22. **Thuja** L. (incl. *Biota* Endl.) Zapfen mit 3—4 Paaren von Frb., die obersten steril und öfters verwachsen (Columella). die unteren alle oder nur die mittleren fruchtbar, mit je 2 oder die oberen nur 1 S. am Frb.; S. beiderseits gleich (schmal) geflügelt oder flügellos. Blattquirle alle 2zählig. Zweige mehr oder weniger flachgedrückt und **dorsiventral. B. schuppenförmig.**

Sect. I. *Euthuja.* Frb. meist 8, das unterste und oberste Paar steril, die zwei mittleren fruchtbar, mit je 2 geflügelten S. pro Frb. — 3 Arten: 1 in Japan, 2 in Nordamerika. — *Th. occidentalis* L., gemeiner Lebensbaum, einheimisch von Kanada bis Virginien, besonders auf sumpfigem Boden, schon 1566 nach Europa eingeführt und in vielen Varietäten kultiviert. Erreicht 20 m Höhe; Zweiglein horizontal ausgebreitet, oberseits dunkel-, unterseits mattgrün oder bläulich, die Kantenb. an der Spitze etwas eingekrümmt, die Flächenb. stumpf, alle oder nur letztere mit rundlicher Harzdruse, im Jugendzustande die Achse ganz verdeckend, an alten Zweigen mehr weniger auseinandergerückt. Zapfen eiförmig-länglich, an kurzen

Zweigen herabgebogen, ca. 1 cm lang, zimtbraun, meist mit 3 Schuppenpaaren, von denen das unterste kleiner und steril, die beiden oberen fruchtbar; Spitze der Frb. kurz, nur wenig am Rücken herabgeschoben. Die jungen Zweige, welche ein balsamisch riechendes Öl enthalten, sind in Amerika officinell (früher auch in Deutschland); das zähe Holz wird in der Tischlerei, sowie als Bauholz, namentlich bei Wasserbauten, gebraucht. — *Th. plicata* Don, Fig. 55, im westlichen Nordamerika, mit der Gartenvarietät *Warreana*, ein beliebtes Ziergehölz, unterscheidet sich von *Th. occidentalis* durch breitere, lebhaft und glänzend grüne Zweige, sowie durch etwas breitere und stumpfere B.



Fig. 55. *Thuja plicata* Don, Fruchtzweig; *a* Frb. mit den S. von innen, *b* Zapfen im Querschnitt, von den S. nur die des oberen Fruchtblattpaares getroffen, in der Mitte die »Columella«, auch das unterste sterile Fruchtblattpaar wurde vom Schnitte nicht berührt. Nach dem Leben, *a* u. *b* etwas vergr.

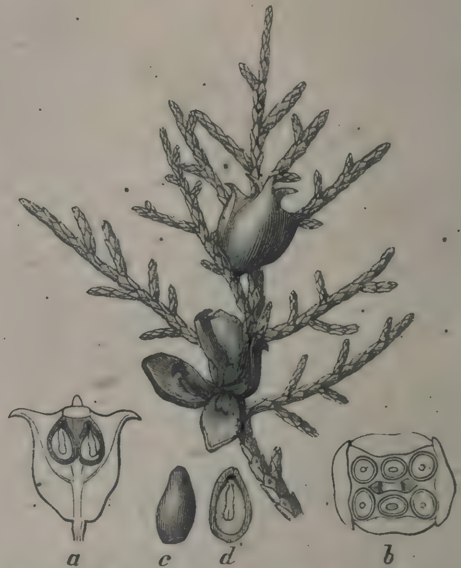


Fig. 56. *Thuja orientalis* L., Zweig mit 1 geschlossenen und 1 offenen Frucht. *a* Längsschnitt des Zapfens, geführt durch das 1samige Fruchtblattpaar; *b* Querschnitt der Fr., *c* S., *d* Längsschnitt desselben; *b* wenig, *c*, *d* mehr vergr., *a* und der Fruchtzweig in nat. Gr. Nach d. Leben.

Sect. II. *Biota* Endl. (als Gatt.). Frb. 6, die 2 obersten steril, die untersten 2-, die mittleren 1samig; S. ungeflügelt. — Nur 1 Art, mit vielen Varietäten: *Th. orientalis* L., Fig. 56 (*Biota orient.* Endl.), einheimisch in China und Japan, in Mittelasien durch Anpflanzung verbreitet, durch Europa in vielen Varietäten cultiviert. Erreicht nur ca. 6 m Höhe; die letzten Zweiglein sind mehr weniger vertical gerichtet, nicht so flach und auch nicht so deutlich dorsiventral, wie bei *Th. occidentalis*. Harzdrüse der an der Spitze nicht eingebogenen, stumpflichen B. elliptisch. Zapfen größer, mitunter fast doppelt so groß und dicker als bei *Th. occident.*, von den dicken, zurückgekrümmten Spitzen der Frb. gekrönt, anfangs fleischig, bläulich, zuletzt trocken, braun und weit klaffend; Frb. 6, die obersten steril und oft zu einer plattenförmigen Columella verwachsen. — Unter den Varietäten ist die aus Sämlingen durch Ableger gewonnene Form mit nadelförmig abstehenden B., die in den Gärten als *Retinospora juniperoides* geht, besonders bemerkenswert.

Fossile Arten. Mit *Thuja occidentalis* L. nahe verwandt ist *Th. occidentalis succinea* Göpp. aus dem Bernstein des Samlandes; auch die von dort stammende *Thujopsis europaea* Göpp. ist nach Schenk eine *Thuja*. Dagegen sind folgende näher mit *Th. orientalis* L. oder *Biota orientalis* Endl. verwandt: *B. borealis* Heer aus dem Miocän von Grönland, *Thujites Meriani* Heer aus der oberen Kreide Nordgrönlands, *Th. Ehrenswirdi* Heer aus dem Miocän der Insel Sachalin. (Engler.)

I. 2c. Pinoideae-Cupressineae-Cupressinae.

Zapfen holzig, mit 2—6 Paaren schildförmiger, klappig aneinander gepresster, zuletzt klaffender Frb., die untersten und obersten öfters steril. — Blattquirle in der Regel 2zählig, B. schuppenförmig, Bl. 1häusig.

A. Frb. vielsamig . . . . 23. **Cupressus.**
B. Frb. 2samig . . . . 24. **Chamaecyparis.**

23. **Cupressus** L., Cypresse. Frb. 4- oder mehrsamig. Zapfen von mittlerer Größe, meist im zweiten Jahre reifend. Zweige meist wenig oder nicht zusammengedrückt und dann B. gleichgestaltet.

12 Arten im Mittelmeergebiete, im gemäßigten Asien, Nordamerika und Mexiko.



Fig. 57. *Cupressus sempervirens* L., *a* Stb. vom Rücken, *b* im Längsschnitt; *c* weibl. Bl., *d* Frb. daraus mit den Sa., *e* S. *a—d* vergr., das Habitusbild in nat. Gr. *a—e* nach Richard, Conif. t. 9, die Habitusfigur *a* nach dem Leben.



Fig. 58. *Cupressus Lawsoniana* A. Murr., Garten-Exemplar von 4.3 m Höhe und 5.8 m unterem Umfang.

C. sempervirens L., Fig. 57 (*C. fastigiata* DC.), ursprünglich einheimisch in Persien, Kleinasien und Griechenland, kultiviert im ganzen Mittelmeergebiete und anderwärts. Erreicht 20 m Höhe und darüber; Wuchs spitz kegelförmig, Zweige 4kantig, B. dunkelgrün, an jüngeren Zweigen schuppenartig, dachig, später auseinanderrückend. Zapfen rundlich-eifg., 2 bis 3 cm lang, mit 8—10 Schildern. Seit alten Zeiten berühmter Baum, charakteristisch für die südlichen Landschaften, soll ein Alter von mehr als 2000 Jahren erreichen können. — *C. funebris* Endl. (*C. pendula* Staunt.), Trauer-Cypresse, von der vorigen durch die ausgebreitete Krone und hängenden Zweige verschieden, sodann durch mehr kugelige und etwas kürzere Zapfen mit nur 6—8 Schildern. Einheimisch in China, dort auf Gräbern etc. angepflanzt, so auch im nördlichen Ostindien, 1848 nach Europa eingeführt. — *C. torulosa* Don, im Himalaya, bis 50 m hoch, mit horizontalen, dann aufsteigenden Ästen, meergrünen B. und

kugeligen Zapfen von etwa 1,5 cm Durchmesser. — *C. glauca* Lam. (*C. lusitanica* Mill.), wurde von Goa in Vorderindien nach Spanien, Portugal, Brasilien etc. eingeführt, ähnlich der vorigen, doch niedriger und Zapfenschilder nur 6—8 (bei *C. torulosa* meist 10). — *C. Lawsoniana* A. Murr. (*Chamaecyparis Laws.* Parlatore), eleganter Baum, 30 m Höhe und darüber erreichend, mit überhängendem Gipfel, dichter saftig-grüner Belaubung, zusammengedrückten, nach Art von *Thuja* fiederig gestellten Zweigen und kleinen, nur erbsengroßen, schon im ersten Jahre reifenden Zapfen mit meist 6 Schildern. Eine evidente Übergangsform zu *Chamaecyparis*, der sie in allen Stücken entspricht, aber mit mehr als 2 Sa. pro Frb. Einheimisch in Kalifornien, 1856 nach Europa eingeführt, eine der schönsten und beliebtesten Garten-Coniferen (Fig. 58).

Fossile Arten sind nicht ganz sicher bekannt. Nach Schenk gehören hierher die im Bernstein des Samlandes vorkommenden, von Göppert als *Thuja Mengeana* beschriebenen Reste, und zwar stehen diese den südkalifornischen Arten nahe.

24. **Chamaecyparis** Spach. (*Retinospora* Zucc.) Von *Cupressus* nur durch 2samige Frb. unterschieden. Habituell gewähren noch die zusammengedrückten und dorsiventralen Zweige, sowie die kleineren Fruchtzapfen eine Differenz, doch bietet hierin, wie wir sehen, *Cupressus Lawsoniana* einen Übergang. Beide Gattungen könnten, wie es bei Bentham und Hooker auch geschehen ist, füglich mitsammen vereinigt werden; auch bezüglich der bei *Chamaecyparis* constant 1jährigen Zapfenreife macht *Cupr. Lawsoniana* den Übergang.

Eine Anzahl fixierter Sämlingsformen, mit runden Zweigen und kurz-nadelförmig abstehenden B., gewöhnlich nicht fructificierend, sind mit ähnlichen Formen von *Thuja* und *Juniperus* unter dem Gattungsnamen *Retinospora* zusammengefasst worden.

4 Arten in Nordamerika und Japan.



Fig. 59. *Chamaecyparis obtusa* S. et Z., oben rechts und links Fr. vergr., rechts unten Stückchen eines Laubzweiges, wenig vergr. (N. Masters.)

Ch. nutkaensis Spach (*Cupressus nutk.* Lamb., *Thujopsis borealis* Hort.), Sitka-Cypresse, an der Nord-Westküste von Nordamerika, besonders am Nutka-Sunde und auf der Insel Sitka, 1851 nach Europa als Parkbaum eingeführt. Erreicht über 30 m Höhe; Äste ausgespreizt, Zweige herabhängend, Zweiglein nur wenig zusammengedrückt, oberhalb dunkel-grün, unterseits bläulich. Zapfen niedergedrückt-kugelfg., meist mit 4 Schildern, ca. 1 cm im Durchmesser. — *Ch. pisifera* Sieb. et Zucc., auf den Bergen von Nippon, niedriger als die vorige, mit stärker abgeflachten Zweigen und Zapfen von 6—7 mm Durchmesser mit 6 Schildern. Die nadelblättrige Sämlingsform stellt *Retinospora squarrosa* S. et Z. vor. — *Ch. sphaeroidea* Spach (*Cupressus thujoides* L.), in Kanada und Nord-Karolina, hat wieder weniger abgeflachte, beiderseits fast gleichfarbige Zweiglein und Zapfen von nur 4—5 mm im Durchmesser. Die Sämlingsform ist als *Retinospora* (auch *Frenela* und *Widdringtonia* [*ericoides*]) beschrieben worden. — *Ch. obtusa* Sieb. et Zucc. (Fig. 59), einheimisch in Japan, dort Kinoki oder Fusi-noki Sonnenbaum genannt, an 20 m hoher Baum, mit stärker abgeflachten, unterseits bläulichen Zweigen und Zapfen von 1 cm Durchmesser mit 8—10 Schil-

dern, bildet im Heimatlande große Wälder; sein weißes Holz wird zu Bauten geschätzt. Die nadelblätterige Sämlingsform geht in den Garten als *Retinospora lycopodioides*.

Fossile Arten. Schon im ältesten Tertiär findet sich *Ch. belgica* Sap., sodann tritt im Oligocän Südfrankreichs *Ch. massiliensis* Sap. auf, welche wahrscheinlich auch im Samland existierte; sowohl in Südfrankreich wie in Nordgrönland fand sich *Ch. europaea* Sap.

I. 2d. Pinoideae-Cupressineae-Cupressinae.

Fr. fleischig, die in 1—4 Quirlen stehenden, meist nur in 1 Quirl fertilen, 1—2samigen Frb. in der Reife völlig mitsammen verwachsen, die steinartig harten, zuweilen ebenfalls mitsammen verwachsenen, flügellosen S. dauernd zwischen sich einschließend. — Einzige Gattung:



Fig. 60. *Juniperus drupacea* Labill., Fr., *a* aufrecht, *b* vom Scheitel, *c* im Querschnitt. Nach d. Nat. und in nat. Gr.

25. **Juniperus** L., Wachholder, mit etwa 30 Arten, die in der ganzen nördlichen Hemisphäre zerstreut sind. Fruchtreife 2jährig.

Sect. I. *Caryocedrus* Endl. (*Arceuthos* Antoine et Kotschy). Fr. mit 3—4 Schuppenquirlen, in der Regel nur einer der mittleren fruchtbar; S. zu einem 3- oder durch Abort 2 bis 1fächerigen Steinkern verwachsen; sonst wie *Oxycedrus*. — Nur 1 Art:

J. drupacea Labill. (*Arceuthos drup.* Ant. et Kotschy), auf den Gebirgen Kleinasiens und des nördlichen Syriens, auch vereinzelt im Balkangebiete. Bis 10 m hoch; B. dreieckig lanzettlich, starr, abstehend, später zurückgeschlagen, 15—20 mm lang. Fr. 18—25 mm im Durchmesser, die Einzelheiten aus Fig. 60 ersichtlich. In Kleinasien, wo die Pflanze »Andys«, die Frucht Habel genannt wird, wird letztere zu einem genießbaren Mus verarbeitet, das Holz dient zu Bauten.

Sect. II. *Oxycedrus* Endl. Blattquirle 3zählig; Laubb. nadelförmig, am Grunde nicht herablaufend, ohne Harzdrüse. Knospen behüllt. Bl. 2häusig, in beiden Geschlechtern blattwinkelständig mit Schuppenhülle; ♀ nur aus 1—2 Frb.-Quirlen, von welchen allein der oberste resp. einzige fruchtbar, mit je 1 seitlichen



Fig. 61. *Juniperus communis* L.; *a* ♂ Bl., *b* Stb. vom Rücken, *c* von innen, *d* Pollenzellen; *e* ♀ Bl., *f* Carpellkreis mit den Sa., das vordere Frb. zurückgeschlagen, *g* Querschnitt durch *f*; *h* Fr. im Querschnitt; *i* S., *k* Längsschnitt desselben. Habitusbilder in nat. Gr., alles übrige vergr. Nach Berg u. Schmidt, Offein. Pflanzen tab VIII, e

Sa. pro Frb., S. untereinander frei, zuweilen nicht alle ausgebildet, mit Harzdrüsen am Umfang. — Arten 8—10.

J. communis L., gemeiner Wachholder (Fig. 61), durch ganz Europa, Mittel- und Nordasien verbreitet, stellenweise gesellig. Strauch oder in der Kultur baumartig, mit sparrigen Ästen, abstehenden, linear-pfriemlichen, 8—16 mm langen B. von bläulicher oder meergrüner Farbe. Beere kugelig, 6—8 mm im Durchmesser, schwarzbraun und blau bereift. Die Fr. finden medicinische Anwendung, außerdem zum Räuchern und zur Bereitung eines Branntweins (Genever, Gin). — *J. nana* Willd. (*J. alpina* Gaud., *J. prostrata* Hort.) ist wohl nur Varietät des vorigen, durch niedergestreckte Zweige, kürzere und fast dachige B. ausgezeichnet, kommt nur in den alpinen und subalpinen Regionen von Europa, Asien und angeblich auch von Nordamerika vor. — *J. Oxycedrus* L., im Mittelmeergebiete bis Kaukasien, ähnlich dem gemeinen Wachholder, durch etwas größere, glänzend braunrote Beeren, sowie durch kantige Zweige und unterseits scharfkielige B. verschieden. Liefert einen öligen Teer, das »Kade-Öl«, welches in der Tierarznei gebraucht wird. — *Juniperus macrocarpa* Sibth., ebenfalls im Mittelmeergebiete, hat noch größere Früchte als der vorige (12—15 mm im Durchmesser), von glänzend-dunkelpurpurner Färbung mit grau-violettem Reif. — *J. rigida* S. et Z., *J. conferta* Parl. und *J. taxifolia* Hook. et Arn. sind japanische Arten, die letztere auch in China verbreitet.

Sect. III. *Sabina* Endl. Blattquirle meist 2zählig; Laubb. schuppenförmig, den Zweig herablaufend, mit rückenständiger, Harzdrüse. Knospen nackt. Bl. in der Regel 1häusig, am Ende verkürzter Laubzweiglein; Frb. in 2—3 Quirlen, von welchen gewöhnlich der obere unfruchtbar; Sa. 2 oder 1 pro Frb., unter sich frei. Etwa 20 Arten.

J. Sabina L. (*Sabina officinalis* Garcke), Sade- oder Sevenbaum, in den Hochthälern der Alpen, Pyrenäen und anderer Gebirge von Mittel- und Süd-Europa, im Kaukasus, Nordasien und Nordamerika?). Im wilden Zustande meist nur niedriger Strauch, in der Kultur höher und zuweilen baumartig, mit dichten buschigen Zweigen; B. bald klein schuppenförmig und decussiert, bald (namentlich an stärkeren Zweigen kultivierter Exemplare) mehr nadelförmig und zu 3 im Quirl. Beere etwas überhängend, eiförmig-kugelig, 6—8 mm im Durchmesser, schwarz mit bläulichem Reif. Die Zweigenden, »Summitates Sabinae«, die einen starken, unangenehmen Geruch besitzen, sind officinell und werden auch als Abortivmittel gemissbraucht. — *J. virginiana* L., die virginische oder rote Ceder, häufig im östlichen Nordamerika von der Hudsonsbay bis Texas und Neu-Mexiko, in den westlichen Gebieten mehr vereinzelt, in Europa als Ziergehölz verbreitet, unterscheidet sich von *J. Sabina* hauptsächlich durch baumartigen, 15 m Höhe erreichenden Wuchs und etwas kleinere, mehr aufrechte Beeren von dunkelpurpurner Farbe unter dem bläulichen Reif. Das Holz, »Cedernholz« des Handels, dient im Heimatlande zu Bauten etc.; in Europa wird es hauptsächlich zu Cigarrenkisten und Bleistiftfassungen verwendet. — *J. phoenicea* L., in Südeuropa, dem Orient und wärmeren Nordasien, hat kugelige, rote, glänzende Beeren von 8—14 mm Durchmesser. — *J. squamata* Don vom Himalaya, *J. Bermudiana* L. von den Bermudas-Inseln, Barbados, *J. mexicana* Schlecht. von den Gebirgen Mexikos sind Arten mit vorzugsweise 3zähligen Blattquirlen; *J. excelsa* Willd. (incl. *J. foetidissima* Willd.) in Griechenland, Orient), *J. chinensis* L. (China, Japan), *J. religiosa* Royle (Himalaya), *J. occidentalis* L. (nordwestliches Nordamerika) haben der Regel nach paarig-gekreuzte B.

Fossile Arten. Da es schon bei Zweigen jetzt lebender *Juniperus* oft sehr schwierig ist, ohne Bl. und Fr. sie sicher von *Cupressus* und *Chamaecyparis* zu unterscheiden, so ist dies bei den fossilen noch viel mehr der Fall. Derartige Reste finden sich schon in der oberen Kreide Grönlands (*J. macilenta* und *J. hypnoides* Heer). Im Eocän Südfrankreichs findet sich *J. ambigua* Sap. aus der Section *Sabina*. Im Miocän Spitzbergens kommt *J. rigida* Heer vor, dem *J. nana* ähnlich, im Miocän Grönlands *J. gracilis* Heer. *J. virginiana* L. existierte schon in der interglacialen Periode in Ohio. (Engler.)

Ausgestorbene und unsichere Gattungen der Cupressinae.

(Nach Schenk.)

Frenelopsis Schenk. Zweige mit zweizähligen genäherten Quirlen kleiner schuppenförmiger, dreieckiger B.

F. Hoheneggeri Schenk in der unteren Kreide von Mähren, Frankreich und Grönland. *F. occidentalis* Heer im Wealden Portugals.

Moriconia Debey et Ettingsh. Zweige dicht stehend, gegenständig, bilateral, flach, mit zweizähligen, gekreuzten, dicht anliegenden Blattquirlen. ♂ Bl. an den Seitenästen endständig, mit 12 Stb.

1 Art, *M. cyclotoxon* Deb. et Ett., in der Kreide von Aachen, Sachsen und Grönland. Dürfte mit *Libocedrus* verwandt sein.

Thujites Brongn. Zweige, welche mehr oder weniger Ähnlichkeit mit denen von *Thuja* besitzen, ohne dass durch Bl. oder Fr. die Zugehörigkeit zu dieser Gattung erwiesen wäre; auch sind die jüngeren Zweige nicht flach, wie bei *Thuja*, sondern mehr cylindrisch.

Mehrere Arten vom Rhät bis in die obere Kreide, in Europa und Grönland.

Palaeocyparis Sap. Äste und Ästchen mehr oder weniger flach, bilateral, abstehend, abwechselnd, mit zweizähligen gekreuzten Quirlen von schuppenförmigen, angedrückten, unter der Spitze eine Harzdrüse tragenden B.

Mehrere Arten im mittleren und oberen Jura Englands, Frankreichs und Frankens.

Phyllostrobus Saporta. Zweige mit dichtstehenden zweizähligen Quirlen, stumpflanzettlichen, kahnförmigen Seitenb. und eiförmigen Facialb., am Ende mit einem aus 4 dünnen Frb. gebildeten Zapfen, unter welchem 4 Hochb. stehen.

1 Art, *Ph. strobilifer* Schimp. Sap. im oberen weißen Jura.

II. 3. Taxoideae-Podocarpeae.

Sa. 1 pro Frb., meist auf der Fläche desselben und mehr weniger umgewendet, selten axillär und aufrecht, mit kurz sackförmigem oder vollständigem äußeren Integument (Arillus). Pollensäckchen 2 pro Stb., Pollenzellen mit Flugblasen (auch bei *Saxegothaea?*) — Alle immergrün. Fruchtreife 1jährig.

A. S. ganz umgewendet, zwischen den Schuppen des in der Reife fleischigen Zapfens fast oder ganz versteckt. Arillus kurz.
  a. Frb. in der Reife verwachsen. Bl. 1häusig. B. nadelförmig . **26. Saxegothaea.**
  b. Frb. frei. Bl. 2häusig. B. schuppenförmig . . . . **27. Microcachrys.**
B. S. gegenläufig, die Frb. überragend. Arillus als vollständiges äußeres Integument entwickelt . . . . **28. Podocarpus.**
C. Übergangsform zu vor. S. in der unteren Hälfte oder im Winkel des Frb. eingefugt, wenig oder gar nicht umgewendet . . . . **29. Dacrydium.**

26. **Saxegothaea** Lindl. Bl. 1häusig, ♂ in den Achseln der obersten B. eine kurze Ähre bildend, ♀ einzeln endständig. Stb. ohne deutliche Endschuppe. Frb. zahlreich, dachig, mit unter der Spitze entspringender, umgewendeter Sa. Fr. durch Verwachsung der fleischig werdenden Frb. eine vielfächerige, von den Spitzen der Frb. weichstachelige Beere darstellend; S. einzeln in die Fächer eingeschlossen, mit lockerem, unterwärts offenem Arillus.

Die einzige Art, *S. conspicua* Lindl. (*Taxus patagonica* Hort.), einheimisch in den Anden von Patagonien, bildet einen Baum mit dichter Krone und flach nadelförmigen, unterseits mit 2 weißlichen Streifen versehenen, gescheitelten B. Der Zapfen hat rundliche Form nach der Abbildung in Lindley, Vegetable Kingdom, 3. Aufl. p. 229[b].

27. **Microcachrys** Hook. f. Bl. 2häusig einzeln am Ende meist verkürzter Zweige. Stb. mit 3eckiger Endschuppe. Frb. zahlreich, mit unter der (etwas kapuzenförmigen) Spitze entspringenden, umgewendeten Sa. Fr. maulbeerenförmig, Frb. fleischig-saftig, doch nicht verwachsen; S. fast ganz zwischen den Frb. versteckt, mit lockerem, lappig gezähnten Arillus.

Ebenfalls mit nur 1 Art, *M. tetragona* Hook. f. (*Arthrotaxis tetr.* W. J. Hook., *Dacrydium tetr.* Parl.), in den Bergen von Tasmanien, Baum von 4—6 m Höhe mit dünnen Zweigen und

nackten Knospen. B. in gekreuzten Paaren, cypressenartig-schuppenförmige Frb. und wahrscheinlich auch Stb. in alternierenden 4zähligen Quirlen; Fr. oval, etwa 1 cm lang, schön rot gefärbt (Fig. 62).



Fig. 62. *Microcachrys tetragona* Hook. f., Fruchtzweig, nat. Gr. *a* männl. Bl., *b* Stb.; *c* Frb. aus *e* von oben, *d* von der Seite, *f* im Längsschnitt; *e* Frucht. *a*, *b* und der Fruchtzweig nach Bot. Magaz. t. 5576, *c*—*e* nach der Natur.

28. **Podocarpus** L'Hér. Bl. meist 2häusig. Stb. mit dreieckiger Endschuppe. Frb. meist mehrere, zu einem von den S. überragten »Receptaculum« verwachsen, selten frei und ährenartig auseinander gerückt. Sa. unter dem Gipfel des Frb. entspringend, selten mehr nach der Basis zu und dann dem Frb. mehr weniger angewachsen, gegenläufig, mit 2 Integumenten, von welchen das innere in der Reife holzig, das äußere fleischig wird. Receptaculum, wo vorhanden, gleichfalls in der Reife beerenartig-fleischig. — Bäume und Sträucher mit behüllten oder nackten Knospen und spiraligen, seltener gegenständigen B. von flach-nadelförmiger bis breit-laubartiger Gestalt.

Etwa 40 Arten, in Ostasien und den gemäßigten Regionen der südlichen Halbkugel verbreitet.

Sect. I. *Nageia* Gärtn. (als Gatt.) B. der Haupttriebe spiralig, an den Seitenzweigen gegenständig, laubartig-breit, am Grunde in einen Stiel verschmälert, parallel u. dichotom vielnervig. Frb. mehrere in ein Receptaculum verwachsen, gewöhnlich nur eins der obersten fruchtbar, mit 1 das Receptaculum überragenden S. — 7 Arten im östlichen Asien, 1 in Neukaledonien. — *P. Nageia* R. Br. (*Nageia japonica* Gärtn., *Myrica Nagi* Thunb., *Laurus julifera* Kämpf.), auf den Gebirgen von Japan, besonders der Insel Nippon, dort Na oder Nagi genannt; Baum von 10—20 m Höhe mit 5—7 cm langen und ca. 2 cm breiten B. Bl. 2häusig, axillär, gestielt, ♂ in 3—5strahligen Dolden, ♀ einzeln; Receptaculum mit 8—10 abstehenden Frb.-spitzen; S. kugelig, ca. 1,5 cm im Durchmesser, schwärzlich purpurn und blau bereift. — *P. latifolia* Wall. (Ostindien) und *P. Blumei* Endl. (Java), sehr ähnlich dem vorigen, nur mit noch größeren B.; hiergegen *P. minor* Parl., aus Neukaledonien, mit viel kleineren B., die nur 2 cm Länge und ca. 4 mm Breite erreichen.

Sect. II. *Eupodocarpus* Endl. B. sämtlich zerstreut, lanzettl.-lineal, mit nur 1 Mittelnerven; sonst wie vorige. — Gegen 30 Arten im ganzen Verbreitungsbezirke der Gattung. — Amerikanische Arten: *P. coriacea* Rich. (Jamaika), *P. salicifolia* Klotzsch et Karst. (Venezuela), *P. Sellowii* Kl. und *P. Lamberti* Kl. (mittleres und südliches Brasilien), *P. chilina* Rich. und *P. nubigena* Lindl. beide in Chile) u. a. — Arten vom Kap der guten Hoffnung: *P. Thunbergii* Hook., *P. elongata* L'Hérit. — Chinesisch-japanische Arten: *P. chinensis* Wall., *P. macrophylla* Don (Fig. 63), *P. japonica* Sieb., *P. koraiana* Sieb. etc. — Ostindisch-malayische Species: *P. neriifolia* R. Br., *P. bracteata* Bl., *P. Rumphii* Bl., *P. discolor* Bl. etc. — Australasiatische Arten: *P. Totara* Don (Neu-Seeland), Fig. 63, *P. ensifolia* R. Br. (Neu-Holland), *P. alpina* R. Br. (Tasmanien),

— Alle diese Arten sind einander sehr ähnlich, manche von ihnen nur durch ihr Vorkommen zu unterscheiden. Die ♀ Bl. stehen immer einzeln, gestielt in den Blattachseln, die ♂ bald einzeln sitzend, bald in gestielten Dolden, ähnlich wie bei *P. Nageia.* Die Fr. sind immer nur 1- oder 2samig: die Zahl der im Receptaculum enthaltenen Frb. bewegt sich meist um 4 oder 5, zu welchen mitunter noch ein paar freie nadelförmige B. an der Basis kommen. Die Farbe der Fr. ist meist dunkelrot; bei einigen, z. B. *P. neriifolia,* sind dieselben essbar, sonst wird wesentlich nur das Holz in Benutzung gezogen.



Fig. 63. Hauptfig. und Fig. *a—c* zu *Podocarpus Totara* Don. *d* u. *e* zu *P. macrophylla* Don. *a* Stb., *b* ♀ Bl., *c* Fr. im Längsschnitt (im äußeren Integument Harzgänge). *d* ♀ Bl. mit 2 Sa., *e* 1samige ♀ Bl. im Längsschnitt. Hauptfig. und *a—c* nach Hooker, London Journ. t. 19, *d* u. *e* nach dem Leben. Alles vergr., bis auf die Hauptfigur.

Sect. III. *Stachycarpus* Endl. ♀ Bl. durch Auseinanderrücken der Frb. ährenfg., im ♂ Geschlecht wirkliche Ähren. S. fast im Winkel der Frb., diesen ein wenig angewachsen, in der Reife pflaumenartig: die schuppenförmigen Frb. dabei kaum verändert. — 2 Arten, die eine, *P. spicata* R. Br. (Fig. 64), in Neu-Seeland, die andere *P. andina* Pöpp., in den Anden von Süd-Chile einheimisch, beide mit spiraligen, 2zeilig gescheitelten, schmal linealen B., 2häusigen Ähren und rundlichen, 8—10 mm langen S. Hierher gehört nach Bentham u. Hooker auch die Gattung *Prumnopitys* Phil., mit der einzigen Art *Pr. elegans* Phil., aus den Gebirgen von Chile.

Sect. IV. *Dacrycarpus* Endl. B. spiralig, die der unbegrenzten sowie der fertilen Triebe klein, mehr weniger schuppenfg., allseitswendig, an begrenzten sterilen Seitenzweigen linear-nadelförmig und 2zeilig gescheitelt. Bl. beider Geschlechter einzeln, terminal; ♀ mit 2—3 Frb., von denen gewöhnlich nur 1 fertil, dies mit der Sa. bis zum Scheitel verwachsen, die sterilen viel kleiner; Receptaculum nur schwach entwickelt. — 4 Arten auf den malayischen Inseln, Neu-Seeland und Neu-Kaledonien. — *P. dacrydioides* A. Rich. (*Dacrydium excelsum*

Don, *Podoc. thujoides* R. Br.), auf Neu-Seeland, Baum bis 60 m Höhe mit hängenden Zweigen; sonstige Details aus Fig. 65 ersichtlich. — *P. cupressina* R. Br. (Java und Philippinen), *P. Cumingii* Parl. (Philippinen), *P. usta* Brongn. et Gris. (Neu-Kaledonien).



Fig. 64. *Podocarpus spicata* R. Br., Zweig links ♂, Zweig rechts mit ♀ Bl. u Früchten, nat. Gr. *a* ♂ Bl., *b* Stb. vom Rücken, *c* von innen. *d* Frb. mit S., *e* im Längsschnitt. *a*—*d* u. Habitusbild nach Hooker, Icones t. 543, *e* nach d. Nat.

Fossile Arten. Im Eocän und Miocän Süd- und Mitteleuropas findet sich häufig *Podocarpus eocenica* Unger; bisher wurden aber nur B. beschrieben. *P. elata* Gardner im Eocän von Sheppey, andere Arten im Eocän Frankreichs.

29. **Dacrydium** Soland. (incl. *Pherosphaera* Arch.) Bl. 2-, seltener 1häusig, einzeln endständig. Stb. mit oval-dreieckiger Endschuppe. Frb. 1—2 oder auch mehr, nur wenig von den vorausgehenden Laubb. verschieden, untereinander frei, in der Reife kaum verändert, mit je 1 der Basis benachbarten oder axillären, im letzteren Falle aufrechten, im ersteren halb umgewendeten Sa., mit freiem, bald kurz-becherförmigen, bald die Sa. krugförmig einschließenden, in der Reife arillusartigen äußeren Integument. (Fig. 66.) — Beblätterung wie bei *Podocarpus* § *Dacrycarpus* oder B. an allen Sprossen schuppenförmig.

12 Arten, im malayischen Gebiete, Neu-Seeland und Tasmanien. *D. cupressinum* Sol., Fig. 66, in Neu-Seeland einheimisch, Baum von mehr als 20 m Höhe, mit langen, elegant herabhängenden Zweigen. Beblätterung ähnlich wie bei *Podocarpus dacrydioides*. ♀ Bl. mit nur 1 Frb., Sa. fast terminal; in der Reife letztere eiförmig, 3—3,5 mm lang, bis zu etwa

1/3 Höhe (vorher zum größeren Teile vom unten offenen Arillus umgeben. — Ähnlich *D. elatum* Wall. *Lycopodium arboreum* Jungh., von Borneo, Sumatra und dem benachbarten Kontinent. — *D. Franklinii* Hook. f. Tasmanien, mit nur einerlei B. von Schuppenform und



Fig. 65. *Podocarpus dacrydioides* A. Rich.; *a* ♂ Blütenzweig, *b* Stb. von innen: *c* ♀ Blütenzweig. *d* ♀ Bl. im Längsschnitt (*cp* Frb., *n* der verkümmerte Nucellus der Sa.): *fr* Fruchtzweig. *e* ein einzelnes Zweiglein daraus im Längsschnitt; *f* begrenzter, nadelblättriger Seitenzweig. *f* u. *fr* in nat. Gr., die übrigen Figuren vergr. *a*—*d* nach d. Leben, *e*, *f* und *fr* nach Herbarmaterial.

3—9 Frb., alle fertil. — Ähnlich *D. Colensoi* Hook. Neu-Seeland, aber von den Frb. nur das unterste fertil. — *D. Hookerianum* Archer und *D. Fitzgeraldi* F. v. Müll., beide in Tasmanien, zeichnen sich durch »axilläre« und aufrechte S. aus und sind deswegen in eine besondere Gattung *Pherosphaera* (Archer) gestellt worden. In Anbetracht der Übergänge, welche sich bei den echten Dacrydien von halbumgewendeten zu aufrechten S. finden, vermögen wir dieselbe nicht anzuerkennen.*)

Auch *Lepidothamnus* Philippi mit der einzigen Art *L. Fonki* Phil. aus Chile dürfte, wie von Bentham u. Hooker bereits geschehen ist, zu *Dacrydium* gezogen werden. Die ♀ Bl. sind hier auf eine einzige, anscheinend endständige Sa. reduciert, die dabei aufrecht und (wenigstens nach der Beschreibung und Abbildung in Linnaea XXX. 731) nicht mit Sicherheit auf ein Frb. zu beziehen ist. Dadurch wird ein Übergang zu *Taxus* hergestellt; die ♂ Bl. und die Beblätterung stimmen jedoch mit *Dacrydium* überein.



Fig. 66. *Dacrydium cupressinum* Sol., *A* ♂ Blütenzweig in nat. Gr., b ♀ Blütenzweig, 3mal vergr. *a* ♂ Bl., *b* Stb.; *c* ♀ Bl., *d* Längsschnitt derselben nebst dem obersten Zweigstück (*ar* Arillus, *k* Endknospe des Zweiges (nicht weiterwachsend). *e* Fr. *a*, *b*, *e* nach Richard, Conif. t. 2, *B*, *c*, *d* nach Herbarmaterial.

II. 4. Taxoideae-Taxeae.

Sa. 1, selten 2 pro Frb., aufrecht; mitunter Frb. ganz rudimentär oder unterdrückt und Fr. daher auf nackte, ebenfalls immer aufrechte S. reduciert. Arillus wie bei den *Podocarpeae* oder durch fleischige Ausbildung der äußeren Schichte des einzigen Integuments zustandegebracht. Pollensäckchen 2—8 pro Stb., Pollenzellen ohne Flugblasen. — Meist immergrün, alle mit behüllten Knospen. Fruchtreife meist 1jährig.

*) Nach J. D. Hooker soll auch das äußere Integument fehlen, doch widersprechen dem die Abbildungen; das äußere Integument ist vielmehr ansehnlich, schließt den S. ganz ein und hat eine kragenförmige, etwas gelappte Mündung. Wenn übrigens das äußere Integument auch fehlen sollte, so wäre *Pherosphaera* gleichwohl dadurch nicht von *Dacrydium* abzutrennen, da bei *D. Kirkii* Hook. f. dasselbe oft ganz rudimentär ist.

A. Lang- und Kurztriebe vorhanden, letztere als Flachssprosse ausgebildet, sämtliche B. zahnförmig . . . . **30. Phyllocladus.**
B. Lang- u. Kurztriebe von gewöhnl. Form. Laubb. eingeschnitten, keil-fächerfg. **31. Ginkgo.**
C. Nur einerlei Triebe (Langtriebe)
  a. Frb. vorhanden, aber in der Reife verkümmernd, mit je 2 Sa. . **32. Cephalotaxus.**
  b. Frb. fehlend, ♀ Bl. auf ein nacktes Ovulum reduciert
    α. Bl.sprösschen bei ♀ mit 2 Sa.; Stb. mit 2 Pollensäckchen . . . **33. Torreya.**
    β. Bl.sprösschen bei ♀ mit 1 Sa.; Stb. mit 6—8 Pollensäckchen . . . **34. Taxus.**

30. **Phyllocladus** Rich. Zweige in Kurz- und Langtriebe unterschieden, letztere von gewöhnlicher Stengelform, erstere als blattartige Flachsprosse ausgebildet; B. hier wie dort auf zahnförmige Schuppen reduciert, an den Langsprossen spiralig, an den Flachsprossen 2zeilig auf deren Kanten. — Bl. 1- oder 2häusig, in den Schuppenblattachseln der Langsprosse, seltener der Flachsprosse, kurz ährenförmig, die ♀ zuweilen ein wenig zusammengesetzt; Stb. mit 2 verwachsenen Pollensäckchen und kurzer Endschuppe; Frb. mehrere, in Form fleischiger, concaver, etwas unter sich verwachsener, in der Reife kaum veränderter Schuppen, mit je 1 axillären, aufrechten S., der die Frb. zuletzt mehr weniger überragt und am Grunde mit einem kurzen, lappigen Arillus versehen ist.



Fig. 67. *A* und *a—d Phyllocladus trichomanoides* Don, *e* u. *f Ph. rhomboidalis* Rich., *B* u. *g* zu *Ph. glauca*. *A* ♂ Blütenzweig, *a* ♂ Einzelblüte, *b* u. *c* Stb., *d* ♀ Bl. im Längsschnitt; *e* Frucht, *f* dieselbe im Längsschnitt; *B* weibl. Blütenzweig, *g* Flachspross mit ♀ Bl., *A* und *a—d* nach Hooker, Icones t. 551; *e* u. *f* nach Richard, Conif. t. 3; *B* u. *g* nach d. Leben. *A* in nat. Gr., *B* u. *g* etwas verkleinert, die übrigen Fig. vergrößert.

3 Arten, in Tasmanien, Neu-Seeland und Borneo. — *Ph. trichomanoides* Don, Fig. 67 *A*, *a—d*, Neu-Seeland, Baum bis 25 m hoch, mit verkehrt eiförmigen oder breit keilförmigen, mehr weniger schiefen, lappig-gezähnten Flachsprossen. In den Gärten eine Var. *glauca*, von Carrière als eigene Art angesehen (Fig. 67 *B* und *g*); als spontane Hochgebirgsvarietät wird *Phyll. alpinus* Hook. f. betrachtet. — *Ph. rhomboidalis* Rich. (Fig. 67 *e*, *f*) (*Ph. asplenifolia* Hook. (*Salisburia Billardierii* Rich.), in Tasmanien einheimisch, mit länglich-rhombischen, gesägten bis tief gelappten Flachsprossen. — *Ph. hypnophyllus* Hook. f. findet sich auf Borneo.

Fossile Arten. *Phyllocladites rotundifolius* Heer aus dem Tertiär Spitzbergens ist durchaus zweifelhafter Natur (Engler).

31. **Ginkgo** Kämpf. (*Salisburia* Smith). Verhalten der Zweige wie bei *Larix* und *Cedrus*, nur breit-laubig mit Stiel und fächerförmig, am Vorderrande 1- oder mehrmal dichotomisch eingeschnitten, selbst bis fast zum Grunde geteilt, mit gabelig-fächerförmiger Nervatur, im ersten Herbste abfällig. Bl. 2häusig, einzeln in den Winkeln der ober-

sten Nieder- oder untersten Laubb. heuriger Kurztriebe: ♂ von der Gestalt lockerer, länglicher, kurz gestielter Kätzchen ohne Schuppenhülle, Stb. mit 2 freien Pollensäckchen und rudimentärer, mitunter knopfförmiger Endschuppe: ♀ länger gestielt mit meist 2 gegenüberstehenden, einfach behüllten Sa. auf rudimentären, kurz manschettenförmigen Frb.*) In der Reife S. mit pflaumenartigem Integument (Steinkern 2kantig), gewöhnlich nur 1 pro Bl. zur Ausbildung gelangend: Frb. kaum verändert. Embryo erst in der Nachreife gebildet (s. oben S. 49), mit 2 Kotyledonen.

Nur 1 Art, *G. biloba* L. (*Salisburia adiantifolia* Smith. Fig. 68), einheimisch in China und Japan, hier Ginkgo genannt, bildet einen schönen Baum von 30 m Höhe und 2—4 m Stammdicke, durch die eigentümlichen B. ohne weiteres kenntlich. S. kugelig, 2,5—3 cm im Durchmesser, mit etwa 5 cm langem Stiel, gelblich oder hellgrün, mit dicker und harzreicher Fleischschicht. — Das Holz wird im Heimatlande zu Tischlerarbeiten verwendet, der S. gegessen; bei den Chinesen hat der Baum religiöse Bedeutung und wird um die Tempel gepflanzt. Nach Europa, wo er als Schmuckbaum dient, kam er schon im vorigen Jahrhundert; unter den Gartenvarietäten seien genannt Var. *macrophylla* mit größeren, *dissecta* mit mehrfach gelappten und *variegata* mit gelbscheckigen B.



Fig. 68. *Ginkgo biloba* L., ♂ Kurztrieb mit ♂ Bl., die B. werden später noch größer. *a*, *b* Stb., *c* ♀ Bl., *d* Fr., *e* Steinkern derselben, *f* derselbe im Querschnitt, *g* im Längsschnitt nach Ausbildung des Embryo, *h* ♀ Bl. mit ausnahmsweise zahlreichen, mit besonderen Stielchen versehenen Sa. Nach Richard. Conif. t. 3, 3bis. *a*—*d* nach d. Leben; ♂ u. *c* in nat. Gr., *d* ein wenig verkl., die übrigen Fig. vergr.

Fossile Arten. Die Spuren dieser Gattung lassen sich sehr weit in die Vergangenheit zurück verfolgen; die fossilen, zumeist von Heer als *Ginkgo* bezeichneten Pflanzenreste gehören zum mindesten dem Verwandtschaftskreise dieser Gattung, wenn nicht ihr selbst an. Die ersten Formen dieses Typus waren *G. primigenia* Sap. aus dem Perm, *G. antarctica* Sap. aus dem Rhät Australiens, *G.* ? *crenata* Nath. aus dem Rhät Frankens. Mit noch größerer Wahrscheinlichkeit gehören zu *Ginkgo* etwa 12 Arten aus dem braunen Jura Europas und Asiens, namentlich die weit verbreiteten *G. digitata* Heer und *G. Huttoni* Heer. Auch wurden im Wealden von Hannover eine und in der Kreide Grönlands zwei Arten *G. primordialis*, *G. multinervis* Heer, nachgewiesen. Im Tertiär war *Ginkgo* auch noch verbreitet, wie durch *G. eocenica* Ettingsh. in England, *G. adiantoides* Heer im Miocän von Grönland, Italien und Sachalin, *G. reniformis* Heer in Sibirien 63½° bewiesen wird. Letztere Arten stehen der jetzt lebenden außerordentlich nahe. (Vgl. Osw. Heer, Zur Geschichte der Ginkgo-artigen Bäume in Englers Bot. Jahrb. I. 1881.)

32. **Cephalotaxus** Sieb. et Zucc. Zweige sämtlich als Langtriebe ausgebildet, mit spiraligen, 2zeilig gescheitelten, lang-linearen, immergrünen Laubb. — Bl. 2häusig, ♂ in sitzenden, 5—8blütigen Köpfchen (mit Terminalbl.) in den Winkeln der Laubb. vor-

*) Dieselben werden zwar gewöhnlich als Ansatz eines zweiten Integumentes gedeutet, doch lassen sie sich auch in obiger Weise auffassen, wobei nur insofern eine Schwierigkeit besteht, als sie bei Stielbildung bei den einzelnen S. an den Specialstielchen hinaufrücken (s. Fig. 68 bei *h*); dies müsste als Anwachsen gedeutet werden. Der Auffassung als äußeres Integument ist der Umstand nicht günstig, dass es hier nicht dieselbe Verwendung fände als bei den anderen, indem es nicht zum Arillus ausgebildet wurde.

jähriger Sprosse, ♀ vom Ansehen kurz gestielter Zäpfchen zu 1—3 aus Niederblattachseln heuriger, erst nach der Bl. auswachsender Triebe. Stb. mit 2—3 fast freien Pollensäckchen und dreieckiger Endschuppe; Frb. in einigen gekreuzten Paaren, mit je 2 aufrech-



Fig. 69. ♂ sowie *a—g* *Cephalotaxus Fortunei* Hook., ♀ *Ceph. pedunculata* S. et Z. *a* ♂ Blütenköpfchen aufrecht, *b* von oben, *c* Stb.; *d* ♀ Blütenzweig, etwas weiter entwickelt als bei *f* (Laubspross auswachsend), *e* Frb. mit den Sa. aus *d*. *f* Querschnitt durch die ♀ Bl., ein Paar gegenüberstehender Frb. mit den Sa. sichtbar; *g* S. im Längsschnitt (Keim nicht entwickelt). Der ♂ Blütenzweig nach Bot. Magaz. t. 4499, der ♀ nach Herbarmaterial, die anderen Fig. nach d. Leben. Die Blütenzweige sowie Fig. *g* in nat. Gr., die übrigen vergr.

ten, einfach behüllten Sa. rechts und links in der Achsel. In der Reife pro Bl. meist nur 1 oder 2 S. ausgebildet, die kaum veränderten Frb. weit überragend, oval, kurz bespitzt, mit pflaumenartigem Integument.

4 Arten, in Japan und China, vielleicht alle nur Varietäten der nämlichen Species.

C. drupacea Sieb. et Zucc., 8—10 m hoch, mit aufsteigenden Quirlästen; B. 2—4 cm lang und 2—3 mm breit; S. rotbraun, bis 3 cm lang. — *C. pedunculata* Sieb. et Zucc., Fig. 69 bei ♀, mit 3—5 cm langen B. und Fruchtstielen von 1—2 cm Länge. — *C. Fortunei* Hook., Fig. 69 bei ♂ und *a—g*, bis 20 m hoch, mit hängenden Ästen und 6—12 cm langen B., sonst ähnlich den vorigen.

Fossile Arten. Hierher gehört *Cephalotaxites insignis* Heer aus der obersten Kreide Grönlands, wahrscheinlich auch die im Miocän von Spitzbergen, Nordgrönland und Alaska gefundenen Zweige von *Taxites Olriki* Heer. Engler.

Die Gattung steht durch ihre je 2 Sa. tragende Frb. unter den Taxaceen etwas isoliert und ist wohl aus diesem Grunde von Bentham-Hooker zu den Taxodieae gestellt worden. Doch sprechen alle sonstigen Verhältnisse, u. a. auch die ganz mit *Taxus* übereinstimmende Holzstruktur, so sehr für die Zugehörigkeit zu den Taxaceen, dass wir sie hier zu belassen kein Bedenken tragen.



Fig. 70. Habitusbild u. Fig. *a*, *b* *Torreya taxifolia* Arn., *c—f* *T. nucifera* (L.) S. et Z. Hauptfig. links ♂, rechts ♀ blühend: *a* ♂ Einzelbl., *b* Stb. von oben; *c* ♀ Blütenzweig, *d* ein einzelnes Blütenpaar daraus mit Deckblatt *d*, den Vorb. α, β und noch einem nach rückwärts stehenden B. der zwischen beiden Bl. befindlichen Achse; *e* Längsschnitt von *d*, geführt durch α, β, *ar* Arillusanfang; *f* S. im Längsschnitt, im Arillus Ölbehälter, der Steinkern mit einspringenden Leisten. Hauptfigur *a* u. *b* nach Hooker, Icones t. 232/3; *d*, *e* nach Handzeichnungen von A. Braun, und nach Strasburger, Conif. u. Gnetac. Taf. 1; *f* nach d. Leben. Alles vergr., bis auf *f* und die Hauptfig., welche in nat. Gr.

33. **Torreya** Arn. (*Caryotaxus* Zucc.) Zweigbildung und Beblätterung wie bei *Cephalotaxus*. Bl. 2häusig, ♂ einzeln in den Laubblattachseln vorjähriger Zweige, rundlich, ♀ zu zweien ebenso oder an heurigen Trieben in Niederblattachseln, knospenförmig. ♂ Bl. mit Schuppenhülle und zahlreichen Stb., diese Stb. mit 4 freien Pollensäckchen und rudimentärer Endschuppe. ♀ Einzelbl. seitlich in den Achseln der Vorb. eines sonst unentwickelten oder höchstens noch mit einem rückwärts stehenden B. versehenen

Zweigleins, jede mit 2 gekreuzten Paaren von Schuppenb. und einer einzigen, endständigen, aufrechten Sa. mit einfachem Integument, an dessen Grunde der Anfang eines zweiten, des in der Reife zu einem den S. völlig einschließenden und fest mit demselben verbundenen fleischigen, harzreichen Arillus wird, während das innere verholzt und vermittelst kürzerer oder längerer leistenförmiger Fortsätze den Samenkern furcht oder tief zerklüftet.

4 Arten, 2 in Nordamerika, 2 in China und Japan.

T. nucifera Sieb. et Zucc. (*Taxus* n. Linn., *Caryotaxus* n. Zucc.) (Fig. 70), Gebirge von Nippon und Sikok; bis 10 m hoch, mit lineal-sichelförmigen, zugespitzten, oben glänzend tiefgrün, unterseits blass meergrün gefärbten, 2—3 cm langen B. ♀ Bl. an Niederblattachseln heuriger Triebe; S. eiförmig-länglich, 2—3,5 cm lang, mit grünbrauner Schale (Arillus) und fleischig-öligem, sehr adstringierendem Kern. Letztere wird in Japan zur Bereitung eines Speiseöls benutzt. — *T. californica* Torr. (*T. Myristica* Hook.), in den Gebirgen Kaliforniens. Wird bis 30 m hoch; B. 3—5, der längliche S. 3—4 cm lang. Hat einen starken, unangenehmen Geruch, daher Stinkeibe, auch kalifornische Muskatnuss genannt. — *T. taxifolia* Arn. (*Taxus montana* Nutt.) (Fig. 70), einheimisch in Florida, ebenfalls Stinkeibe, Stinkceder oder wilde Muskatnuss genannt, hat nur 2—3 cm lange B., die ♀ Bl. in den Laubblattachseln vorjähriger Zweige, S. von 2—2,5 cm Länge mit tief gefurchtem Samenkern. — *T. grandis* Fortune, auf den Bergen des nördlichen China.

Fossile Arten. *Torreya parvifolia* Heer und *T. Dicksoniana* Heer aus den Komeschichten der Kreide Grönlands, sowie *T. borealis* Heer aus dem Tertiär Grönlands stehen den lebenden Arten sehr nahe. (Engler.)

34. **Taxus** Linn., Eibe. Zweigbildung der vorigen, nur B. weniger deutlich gescheitelt. Bl. 2 häusig, einzeln in den Blattachseln vorjähriger Zweige, ♂ rundlich, ♀ knospenfg. ♂ Bl. mit Schuppenhülle und ca. 10 Stb., letztere schildförmig, mit 5 bis 9 im Kreise um den Schildstiel gruppierten und anfangs mit demselben verwachsenen, nachher mit Längsspalt sich ablösenden rundlichen Pollensäckchen. ♀ Bl. mit schuppenblätterigem Stielchen, dies zusammengesetzt aus einem unteren, blind endenden Stücke (Primanachse) und einem oberen mit 3 gekreuzten Schuppenpaaren, das aus der obersten Blattachsel des ersteren seinen Ursprung



Fig. 71. *Taxus baccata* L., ♂ männl., ♀ weibl. Blütenzweig, *fr* Fruchtzweig, nat. Gr. *a* ♂ Einzelb., *b* geschlossenes, *c* geöffnetes Stb.; *d* ♀ Blütenspross, *e* Längsschnitt desselben, bei *x* die Spitze der Primanachse. *f* halbreife, *g* ganz reife Fr. mit dem Schuppenstiel; *h* Fr. mit längs durchschnittenem Arillus; *i* S. im Längsschnitt. Nach d. Leben, unter Benutzung der Fig. von Richard, Conif. t. 2.

nimmt (zuweilen noch ein zweites, selbst drittes derartiges Sprösschen), dies Secundansprösschen sodann abgeschlossen mit einer endständigen, aufrechten Sa. mit einfachem Integument und dem Anfange eines Arillus, der sich nachher zu einem oben offenen,

fleischigen, farbigen Becher entwickelt, während das innere Integument wie bei *Torreya* verholzt, aber keine Vorsprünge in den Samenkern hinein bildet.

6—8 Arten, nur wenig verschieden und vielleicht alle in eine zu vereinigen, in der **nördlichen gemäßigten Zone beider Hemisphären.**

T. baccata L., Fig. 72, gemeine Eibe, in den Wäldern des mittleren und südlichen Europas, ferner auf den Azoren, in Algerien, Kleinasien bis zum Himalaya und dem Amurlande. Strauch oder Baum, 10 m Höhe selten übersteigend, mit ausgebreiteten Ästen, doch meist spitzigem Gipfel. B. oberseits glänzend tiefgrün, unterseits mattgrün, linear, spitz, durchschnittlich 2—2,5 cm lang. S. eiförmig mit rotem Arillus, meist 1 cm lang und fast ebenso breit. Erreicht ein hohes Alter; 1500 Jahre sind sicher constatiert, bei manchen Exemplaren in England wird es noch höher geschätzt. Das langsam wachsende und daher sehr dichte und zähe Holz dient zu Schnitzarbeiten und wurde ehedem namentlich zu Armbrustbügeln und dergl. verwendet; dem Laube schreibt man giftige Wirkung zu, die Fr. können jedoch ohne Nachteil genossen werden. Die Eibe war ehedem in Mitteldeutschland häufig; jetzt findet sie sich fast nur noch in Gebirgen, namentlich auf Kalkboden, doch ist sie eine sehr verbreitete Garten-Conifere und wird hier zu Hecken, Boskets und dergl. herangezogen, auch zu allerlei Formen verschnitten, was namentlich früher sehr gebräuchlich war. Sie hat in den Gärten viele Varietäten gebildet, auch solche mit gelbem Arillus, gelbgestreiften oder auch gänzlich gelben B. beim Austrieb ein gefälliger, blumenartiger Anblick; eine niedrige Form mit ausgebreiteten oder fast hängenden Zweigen wird als *T. Dovastoni*, eine andere mit cypressenartig-pyramidalem Wuchs als *T. fastigiata* oder *hibernica* bezeichnet. — *T. canadensis* Willd. *T. baccata* var. minor Michx., von Kanada bis nach Maryland und Virginien verbreitet, ist etwas niedriger als der vorige und hat etwas kleinere Fr., sowie ein rötlich-braunes Laub. — *T. tardiva* Laws. *T. parvifolia* Wender., *Cephalotaxus tardiva* Zucc., in Japan einheimisch, ist durch nur 6—10 mm lange B. und topfartig offenen Arillus deutlicher von *T. baccata* verschieden. — *T. cuspidata* Sieb. et Zucc. Japan hat steifere, scharf zugespitzte B.; bei *T. brevifolia* Nutt. nordwestliches Amerika sind letztere nur 12—20 mm lang und in der ♂ Bl. befindet sich ein nacktes Stielglied **zwischen Schuppenhülle und Staubblättern.**

Fossile Arten. Es sind zwar von Ludwig aus der Braunkohle der Wetterau fossile Samen als *Taxus* beschrieben worden, aber die Zugehörigkeit derselben zu dieser Gattung ist nach Schenk äußerst zweifelhaft. Es sind dann ferner fossile Blattreste und Zweige, welche denen der jetzt lebenden *Taxus* ähnlich sind, zu *Taxites* Brongn. gestellt worden; so aus dem Rhät von Höganäs und Helsingborg *T. longifolius* Nath., aus dem Oolith Englands *T. brevifolius* Nath. und *T. laxus* Phil. aus dem Tertiär von Mogi in Japan. 1 Art von Sinigaglia, *T. Eumenidum* Massal., aus dem Miocen des Samlandes *T. validus* Heer und von Alaska *T. microphyllus* Heer nach Schenk in Zittel's Handbuch der Paläontologie.

Fossile Gattungen der Taxaceae.

Die Taxaceae waren in den früheren Perioden reicher entwickelt, als in der gegenwärtigen, namentlich existierten zahlreiche Formen, welche mit der jetzt monotypischen Gattung *Ginkgo* (s. daselbst) verwandt waren. Diese Gattungen sollen hier nur kurz charakterisiert werden. Ausführlicheres bei Schenk (in Zittel's Handb. d. Paläontologie II. Bd. S. 260 ff).

Baiera F. Braun. Blattspreite fächerförmig, wiederholt dichotomisch, mit linearen Abschnitten. ♂ Bl. mit zahlreichen spiralig stehenden Stb., welche 5—12quirlig stehende **Pollensäcke tragen. ♀ Bl. an einer verzweigten Achse.**

Mehrere Arten vom Perm bis in die Kreide, vielleicht auch in die Tertiärformation reichend, namentlich viele im Rhät und braunen Jura. Im Rhät: *B. Münsteriana* Heer *Jeanpaulia* Unger in Franken, einige im südlichen Schweden. Im Jura: *B. Czekanowskiana* Heer u. a. in Sibirien. In der Kreide: *B. dichotoma* Heer u. a. in Grönland. Die zu dieser und verwandten Gattungen gehörigen Fr. sind teilweise als *Carpolithes* beschrieben.

Dicranophyllum Grand' Eury. B. linealisch, ungeteilt oder an der Spitze ein- bis zweimal gabelspaltig, mit spitzen Abschnitten, am Grunde mit am Zweige herablaufendem Blattkissen.

2 Arten im Carbon Frankreichs, 2 im Carbon Chinas, 2 in Pennsylvanien.

Czekanowskia Heer. B. wiederholt dichotom geteilt, mit borstenförmigen oder

schmal linealen, mehrnervigen Abschnitten. Stb. der ♂ Bl. mit nur einem Pollensack; S. traubig angeordnet.

Mehrere Arten vom Rhät bis zur Kreide.

Phoenicopsis Heer (*Eolirion* Schenk). B. bandförmig, ungeteilt, sitzend oder in einen kurzen Blattstiel verschmälert, an mit Knospenschuppen besetzten Kurztrieben.

3 Arten im braunen Jura des Amurlandes, Sibiriens und Norwegens, 1 in der Kreide von Mähren.

Vesquea Bertrand.

Die von Heer, Schenk und anderen zu den Ginkgo-artigen *Taxaceae* gestellten Gattungen *Ginkgophyllum*, *Rhipidopsis*, *Trichopitys*, *Feildenia*, *Psygmophyllum* sind insofern noch unsicher, als man von ihnen noch keine mit B. besetzte Zweige, sondern nur einzelne B. kennt, welche es wohl wahrscheinlich machen, dass sie Bäumen aus der Verwandtschaft von *Ginkgo* angehören, es aber keineswegs beweisen.

Ausgestorbene Coniferen von noch zweifelhafter Stellung.

Da die Unterfamilien und Gruppen der Coniferen auf die Beschaffenheit der weiblichen Blüten gegründet, diese aber nur selten im Zusammenhange mit den Zweigen gut erhalten sind, so ist es in vielen Fällen jetzt noch nicht möglich gewesen, die Stellung fossiler Coniferen in zufriedenstellender Weise zu ermitteln. Es empfiehlt sich, diese vorläufig von den systematisch sicher gestellten Gattungen gesondert zu halten.

Ginkgophyllum Saporta. Blattspreite verlängert keilförmig, wiederholt gabelteilig mit zweilappigen, abgestutzten, gekerbten Endlappen, an der Basis in den langen linealischen, am Stengel herunterlaufenden Blattstiel verschmälert. Bl. unbekannt. Möglicherweise mit *Ginkgo* verwandt.

1 Art im Carbon Englands, 2 im Perm von Frankreich und Russland.

Rhipidopsis Schmalhausen. Blattspreite fächerförmig, tiefgespalten, mit keilförmigen abgerundeten Abschnitten, von denen die seitlichen kleiner, als die mittleren.

1 Art, *R. ginkgoides* Schmalh., im Jura Russlands.

Trichopitys Saporta. B. tief fußförmig geteilt, mit dichotomischen Abschnitten, deren Abschnitte schmal-linealisch, spitz und einnervig sind.

1 Art im Perm, einige im braunen und weißen Jura.

Feildenia Heer. B. ungeteilt oder zweispaltig, länglich, gegen die Basis keilig verschmälert, mit stumpfer, abgerundeter Spitze und 7—12 stärkeren Nerven.

Einige Arten im Miocen von Spitzbergen und Grönland.

Psygmophyllum Schimp. (*Noeggerathia* z. T.) B. tief fiederteilig oder doppelt fiederteilig, mit schmal keilförmigen, oben stumpfen oder gekerbten Abschnitten, mit zahlreichen, fast parallelen einfachen oder dichotomischen Nerven. Wie die vorigen möglicherweise mit *Ginkgo* verwandt.

Ps. ctenoides Göpp. Schimp. im Perm Schlesiens und *Ps. angustilobum* Schenk aus dem Carbon Chinas. Was sonst noch zu dieser Gattung gestellt wurde, hat sich als zu den Farnen gehörig erwiesen.

Zu diesen Gattungen dürften die zahlreichen fossilen Coniferenhölzer der älteren Formationen gehören, welche wegen ihres anatomischen Baues, der demjenigen von *Araucaria* ähnlich ist, als *Araucarites* und *Araucarioxylon* beschrieben worden sind.

Walchia Sternb. Bäume. Seitenäste abstehend, zweizeilig, abwechselnd, mit spiralig gestellten, dreikantigen, sichelförmigen B. Zweige erster Ordnung mit aufrecht stehenden, längeren B. Zapfen eiförmig, mit spiralig stehenden, eiförmigen, zugespitzten, sich dachziegelig deckenden, nicht abfallenden Schuppen. Möglicherweise den *Araucariinae* nahestehend.

Zahlreiche Arten in der permischen Formation. Sehr verbreitet ist *W. piniformis* Sternb. (wozu auch einige als *Voltzia* beschriebene Formen gehören).

Pagiophyllum Heer (*Pachyphyllum* Saporta, *Moreauia* Pomel, *Brachyphyllum* Brongn.). Zweige mit spiralig stehenden, sich locker deckenden oder abstehenden, lederartigen, dreikantigen, eilanzettlichen, am Grunde herablaufenden B. Möglicherweise gehören

hierzu eiförmige Zapfen (aus dem Jura Solenhofens), deren eiförmige Schuppen an der Spitze mit einem kurzen, nach vorn gerichteten Fortsatze versehen sind und eine umgewendete Sa. tragen, sowie cylindrische, dicht mit Stb. besetzte männliche Bl.

Arten vom Muschelkalk bis in die untere Kreide, besonders reich entwickelt in der Juraformation.

Ullmannia Göpp. Zweige mit spiralig stehenden, kurz zungenförmigen, lanzettlichen oder linealen B. von derber Consistenz und radialem Bau; ein centraler Blattnerv, welcher beiderseits von einem breiten Flügel Netzfasertracheiden gesäumt ist. Bl. nicht näher bekannt.

3 Arten, im Zechstein oder Kupferschiefer von Ilmenau, Mansfeld, Gera; *U. Bronnii* Göpp. besonders häufig im Kupferschiefer von Gera und Frankenberg in Hessen, zusammen mit Fruchtschuppen von *Voltzia Liebeana* Geinitz. Andere Arten im Perm Schlesiens, Böhmens, Russlands. Zusammen mit *U. Bronnii* kommen Zapfen und Schuppen vor, welche von Göppert der *Ullmannia Bronnii* zugerechnet werden, aber auch zu einer anderen Conifere gehören können und daher besser als *Strobilites Bronnii* Solms bezeichnet werden.

Elatides Heer. Zweige mit spiralig stehenden, linealen, zugespitzten, sichelförmig nach einwärts gekrümmten, am Grunde herablaufenden B. Zapfen eiförmig oder cylindrisch, mit zahlreichen kleinen, spiralig stehenden, lederartigen, spitzen Frb.

E. Brandtiana Heer im braunen Jura von Ust Balei in Sibirien. Nach Schenk's Ansicht gehören diese Reste zu *Araucaria*.

Pallisya Endl. Bäume mit quirligen Haupt- und bilateralen Seitenästen, mit linealen, 1nervigen, spiralig stehenden, am Grunde herablaufenden B. ♂ Bl. cylindrisch mit zahlreichen, spiralig stehenden Stb. ♀ Bl. mit zahlreichen Frb., endständig. Frb. spatelförmig, lang zugespitzt, am Grunde in einen Stiel verschmälert, auf dem Rücken gekielt, mit 10—12 S. längs des Randes.

1 Art, *P. Braunii* Endl., verbreitet im Rhät Frankens von Erlangen und Bamberg bis Baireuth. Wahrscheinlich gehört die Gattung zu den *Taxodiinae* in die Nähe von *Cunninghamia*.

Schizolepis Fr. Braun. (*Halochloris* Ettingsh.) Zapfen cylindrisch, mit locker stehenden, tief zweispaltigen, in einen Stiel verschmälerten Schuppen mit 2 umgewendeten S. — Bäume mit Lang- und Kurztrieben, mit schmal linealen, spitzen, an den Kurztrieben dicht gedrängten B. — Diese Gattung zeigt einige Ähnlichkeit mit *Pseudolarix*.

Sch. permensis Heer im Perm von Fünfkirchen in Ungarn; *Sch. Braunii* Schenk verbreitet im Rhät von Franken; andere Arten im Rhät Schwedens und von Kuldscha in Centralasien; 1 Art auch im Braunjura von England.

Cheirolepis Schimp. Zapfen cylindrisch, mit fast kreisrunden, 5spaltigen, kurz gestielten Schuppen, welche 2 umgewendete, schmal geflügelte S. tragen. — Äste mit abwechselnden, 2zeiligen Zweigen, welche mit spiralig stehenden, kurzen, angedrückten B. besetzt sind.

2 Arten, *Ch. Münsteri* Schimp. im Rät Frankens, *Ch. Escheri* Heer im unteren Lias des Aargau und Frankreichs.

Swedenborgia Nathorst. Zapfen mit lockeren, spiraligen, handfg. geteilten, langgestielten Schuppen, an denen ein einziger umgewendeter S. sitzt. Sehr eigentümliche Gebilde.

S. cryptomerioides Nath. im Rhät von Schonen.

Leptostrobus Heer (*Schizolepium* Heer, *Samaropsis* Heer). Zapfen schmal, cylindrisch, lang, mit locker gestellten, am oberen Rande gekerbten Schuppen, welche 2 beiderseits geflügelte S. tragen.

Einige Arten im braunen Jura Ostsibiriens.

Cyclopitys Schmalhausen. Nur Zweigfragmente, an welchen lineare, gegen die Spitze allmählich verschmälerte B. zu 2—6 oder 10—12 in einem Quirl stehen. Bl. und Fr. sind nicht bekannt.

C. Nordenskioldi (Heer) Schmalhausen im Jura Spitzbergens und der Insel Andö an der Küste von Norwegen. *C. Heerii* Schmalh. im Jura Sibiriens. — Soll der Gattung *Sciadopitys* nahe stehen, jedoch sind die Sprossverhältnisse nicht genügend bekannt.

Sphenolepidium Heer. Zapfen länglich oder kugelig, klein, an kurzen Seitenästchen, mit lederartigen, keilförmigen, am oberen Rande abgestutzten, bei der Reife hori-

zontal abstehenden Schuppen. — Zweige alternierend mit dicht spiralig angeordneten, am Grunde herablaufenden, kurzen, zugespitzten B. — Wahrscheinlich verwandt mit *Sequoia*.

Sph. rhaeticum Geinitz im Rhät von Südamerika, *Sph. Terquemi* Sap. im Unterlias von Metz; 3 Arten im Wealden von Portugal und des nordwestlichen Deutschland.

Inolepis Heer. Zapfen eiförmig, mit spiralig angeordneten, lederartigen, am Grunde keilförmig verschmälerten, an der Spitze abgerundeten, außen mit starken Längsrippen versehenen Schuppen. — Zweige alternierend mit kurzen, gekreuzten, sich deckenden B.

2 Arten in der Kreide Grönlands, *I. imbricata* Heer in der unteren, *I. affinis* Heer in der obersten.

Cyparissidium Heer. ♀ Bl. eifg., mit lederartigen, an der Spitze abstehenden Frb. und zahlreichen spiralig angeordneten, darunter befindlichen Hochb. — Schlanke, wechselseitig verästelte Zweige mit spiralig stehenden, dachziegelig sich deckenden, angedrückten B.

C. septentrionale Nathorst im Rhät von Schonen; *C. gracile* Heer von der unteren bis in die oberste Kreide Grönlands. Andere Arten in Salzburg und Tirol.

Fossile Coniferenhölzer.

Schließlich sei noch kurz auf die vielen Gattungsnamen hingewiesen, welche foss. Hölzern von C. gegeben wurden, jedoch unmöglich immer natürlichen Gattungen entsprechen können, wie die Untersuchungen von Kraus (Über foss. Hölzer, in Würzburger naturw. Zeitschr. V., VI.) gezeigt haben. Es lassen sich 5 Typen unterscheiden, zu welchen folgende lebende und auf foss. Hölzer gegründete Gattungen gehören: I. *Araucarioxylon* (*Araucaria*, *Dammara*, *Araucarites* Göpp., *Psygmophyllum* Schimp., *Dadoxylon* Endl., *Protopitys* Göpp., *Pissadendron* Endl., *Palaeoxylon* Brongn.); II. *Cedroxylon* Kraus (*Abies*, *Picea*, *Larix*, *Cedrus*, *Pinites* Göpp. z. T., *Peuce* Ung. z. T.); III. *Pitoxylon* Kraus (*Pinus*, *Pinites* Göpp. z. T., *Peuce* Ung. z. T.); IV. *Cupressoxylon* Kraus (*Cupressineae*, *Podocarpeae* und ein Teil der *Taxeae*, *Cupressinoxylon* Göpp. z. T., *Thujoxylon* Ung., *Physematopitys* Göpp.) Ganz unsicher ist *Aporoxylon* Ung. — Einige andere hier nicht erwähnte Gattungsnamen sind nur unwichtige Synonyma. — Engler.

Gnetaceae

von

A. W. Eichler.

Mit 47 Einzelbildern in 11 Figuren.

Wichtigste Litteratur. L. A. Richard, Commentatio bot. de Cycadeis et Coniferis, Stuttgartiae 1826. — Endlicher, Synopsis Coniferarum, Sangalli 1847. — Blume in Rumphia IV p. 1 ff. (1848). — Parlatore in De Candolle's Prodromus XVI. 2 p. 347 ff. (1868). — Strasburger, die Coniferen u. die Gnetaceen, Jena 1872; Ders., die Angiospermen u. die Gymnospermen, Jena 1879.

Merkmale. Holzgewächse ohne Harzgänge, mit Gefäßen im secundären Holz und mit einfachen, gegenständigen B. Bl. 2-, seltener 1häusig oder scheinbar zwitterig, mit einfacher, 2—4zähliger Hülle; ♂ mit 2—8 Stb., ♀ mit aufrechter, geradläufiger, einfach oder doppelt behüllter Sa. S. wie bei den Coniferen, Keimling stets mit 2 Kotyledonen.

Die Gn. unterscheiden sich von den Coniferen hauptsächlich durch die Anwesenheit einer Blh. in beiden Blütengeschlechtern, sowie durch den auch im secundären Teile mit Gefäßen versehenen Holzkörper und das Fehlen von Harz. Die erstgenannte Differenz ist allerdings nicht von großem Belang, da einesteils die Blh.bildung bei den Gn. noch nicht sehr vollkommen, andernteils bei den Coniferen durch die den Sexualb. oft vorausgehenden Hochblattschüppchen bereits angedeutet ist. Deshalb wurden auch die Gn. früher ziemlich allgemein den Coniferen als Unterabteilung eingerechnet, mit dem nächsten An-

schluss an die *Taxaceae*. Wie der Übergang von diesen gedacht werden kann, haben wir bereits oben angedeutet.

Auch über die ♀ Bl. der Gn. ist viel diskutiert und ihnen von mehreren Autoren ein echter Frkn. zugeschrieben worden. Doch würde es zu weit führen, hier näher auf dieses Thema einzugehen; es sei deswegen auf Strasburger's neuere Arbeiten und des Verf.'s Aufsatz über die ♀ Bl. der Coniferen in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie d. Wissensch. 1881 p. 1046 ff. verwiesen. Eine ausführliche Erörterung im Sinne der Fruchtknotentheorie hat Miers, Contrib. to botany II p. 137 ff. gegeben.

Die drei Gattungen der Gn. sind in ihrer Tracht so verschieden von einander, dass man sie kaum zu ein und derselben Familie rechnen möchte; auch der anatomische Bau zeigt erhebliche Verschiedenheiten. Doch stimmen die Blütenverhältnisse und ganz besonders die der Embryobildung in allen Hauptzügen so vollkommen überein, dass man an der nahen Verwandtschaft nicht zweifeln kann. Ebenso wird durch die Embryobildung die Zusammengehörigkeit mit den Coniferen und Cycadeen deutlicher noch als durch die sonstigen Structurverhältnisse dargethan. Doch geht es nicht wohl an, dies hier schon auseinanderzusetzen; es sei dafür auf die Besprechung der einzelnen Gattungen verwiesen, wo überhaupt die Details besser, als in einer vorausgehenden allgemeinen Schilderung, zur Darstellung gebracht werden können.



Fig. 72. *A* ♂ Zweig. *B* ♀ Zweig einer *Ephedra* (nach Le Maout et Decaisne); *C* ♂ Blütenstand von *E. altissima* Desf. aus Nordafrika, vergr.; *D* einzelne Bl. derselben; *E* Einzelbl. von *E. fragilis* Desf. aus Südeuropa, *t* Deckb. oder Tragb. der Bl., *p* Blh. *F* Längsschnitt durch einen ♀ Blütenstand von *E. altissima* Desf., *p* die Blh., *i* das Integument der Sa.

Ephedra L., Meerträubel*). Blh. bei ♂ mit 2 nach vorn und hinten gerichteten, unterwärts verwachsenen Blättchen; Stb. 2—8, auf sitzende oder sehr kurz gestielte, 2fächerige A. reduciert, die am Gipfel der die Blh. überragenden stielförmigen Blüten-

*) Vergl. hierzu noch speciell: C. A. Meyer, Versuch einer Monographie der Gattung Ephedra, St. Petersburg 1846; L. R. Tulasne in Martii Flora Brasiliensis vol. IV. pars I. (1863); Miers, Contributions to botany. II (1860—69) p. 137 ff. t. 75—79; E. Regel, Specierum generis Ephedrae Asiam centralem incolentium enumeratio, Act. hort. Petropolit. VI. 2 (1880).

achse eingefügt erscheinen und sich mit kurzen Quer- oder Schrägspalten öffnen. Bei 2 A. stehen dieselben mit der Blh. gekreuzt (*E. altissima*, Fig. 73 *a*), bei 6 in der Disposition von Fig. 73 *b* (*E. fragilis*), bei 8 wie in Fig. 73 *c* (*E. monostachya*).

Blh. der ♀ Bl. schlauchförmig, an der Mündung zusammengezogen und papillös, doch ohne Einschnitte, bei 2blütigem Bl.stande infolge des gegenseitigen Druckes der beiden Bl. planconvex, bei terminaler Einzelbl. mehr gerundet. Sa. vom Grunde der Bl. aufrecht, gerade, mit einfachem, zuletzt bis zum oberen Drittel des Nucellus hinaufgerücktem, von demselben freien Integument, das in eine röhrenförmige, aus der Blh. hervorgestreckte Mikropyle ausgeht.

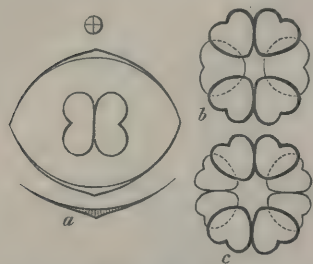


Fig. 73. Diagramme ♂ Bl. von *Ephedra*; *a E. altissima*, ganze Bl. mit Tragb.; *b E. fragilis*, Antherenstellung; *c* desgl. von *E. monostachya*.

Bei der Reife der ♀ Bl. werden die 4—6 obersten Hochb. der Ährchen fleischig, farbig (rot) und bilden so eine beerenartige Hülle für die eingeschlossenen 1 oder 2 Fr. Diese stellen durch Verholzen der Blh. eine Art eiförmiger, 2—4kantiger Nüsschen dar; das Integument bleibt häutig; der Samenkern zeigt zunächst ein gleichfalls häutiges, doch am Grunde etwas dickeres Perisperm und von diesem umgeben ein fleischig-mehliges Nährgewebe. In der Achse desselben, fast die ganze Länge einnehmend, liegt der gerade, cylindrische, dikotylische Keim, an dessen Wurzelende der zusammengeknäuelte Suspensor befestigt ist. Die Kotyledonen sind halbcylindrisch und 2 od. mehrmals länger als das Würzelchen.

Bei der Keimung treibt der E. aus der 2klappig aufgesprengten Fruchtschale zunächst den geschnäbelten Integumentgipfel hervor und streckt dann, von demselben umfasst, das Würzelchen abwärts und die allmählich ergrünenden und sich dabei erheblich vergrößernden Kotyledonen nach aufwärts über den Boden. Die Kotyledonen behalten ihre Lebensfähigkeit längere Zeit; die nächstfolgenden B. haben bereits die Schuppenform wie bei der erwachsenen Pflanze.

Sträucher oder Halbsträucher, reich verzweigt, von Spannenhöhe bis 8 m, zuweilen windend. Stengel und Zweige rund, mit zahlreichen feinen Längsrillen, von grau- oder lebhaft grüner Färbung. B. selten mit rudimentärer Spreite, gewöhnlich auf verbleichende, 2nervige Schuppen reduciert, die in gekreuzten Paaren, gelegentlich wohl auch 3 gliederigen Wirteln angeordnet und innerhalb derselben scheidenartig verwachsen sind. Achselsprosse einzeln oder durch Fertilität der grundständigen Vorb. gebüschelt.

Bl. diklin, ohne Spur des zweiten Geschlechts, meist 2häusig; ♂ in axillären, einfachen oder am Grunde mit 2 gegenständigen Zweigen versehenen Ähren, letztere gebildet aus einigen decussierten Paaren (seltener 3zähligen Quirlen) von Hochb. mit je 1 Bl. in der Achsel, im ♀ Geschlecht nur die beiden obersten Hochb. fruchtbar oder terminale Einzelb.

Etwa 20 Arten in den wärmer-gemäßigten Zonen, so im Mittelmeergebiet und Orient bis zum Altai und Himalaya, in den Gebirgsländern Amerikas von Argentinien und Chile bis nach Texas und Kalifornien.

E. vulgaris Rich. (*E. monostachya* L., *E. distachya* L., *E. helvetica* C. A. Meyer) kommt im Wallis, in Südtirol und bei Budapest nahe an das Gebiet der deutschen Flora heran, ist aber sonst im Mittelmeergebiet und Orient bis zum Himalaya hin noch weit verbreitet. Die Fruchtstände, »Amenta uvae marinae«, waren früher officinell und werden als Volksmittel noch jetzt benutzt; dasselbe geschieht in Mexiko mit *E. antisyphilitica*. Die Fr., resp. deren fleischige Hüllen, werden in manchen Gegenden genossen. Ebenfalls im Mittelmeergebiet verbreitet ist *E. fragilis* Desf. (*E. campylopoda* C. A. Meyer), während die nahe verwandte *E. altissima* Desf. auf Nordafrika beschränkt ist. Auf den Anden von Südamerika ist namentlich *E. andina* Pöpp. verbreitet.

Anatomische Verhältnisse.

Der Bau des Holzes unterscheidet sich von dem der Coniferen nicht nur durch das Auftreten poröser Gefäße im secundären Holze, sondern auch durch die minder regelmäßige

und minder deutliche Tüpfelentwickelung an den Tracheïden. In der Rinde finden sich, correspondierend mit den Rippen der Oberfläche und anstoßend an die Epidermis, radial gestreckte Bündel sehr stark verdickter Sklerenchymfasern; in den Thälchen zwischen den Rippen liegt palissadenförmiges Chlorophyllparenchym mit je 1 Reihe von Spaltöffnungen in der Epidermis. Die innere Rinde enthält dann noch weitere, mehr rundliche oder quergestreckte, auch auf einzelne Fasern reducierte Sklerenchymgruppen, von denen die äußeren noch ziemlich regelmäßig mit denen an der Peripherie abwechseln, während die inneren regellos zerstreut sind.

Blütenverhältnisse.

In der ♂ Bl.*) erhält die Blh. keine Gefäßbündel; durch die filamentartige Blütenachse verlaufen deren 2—6, von welchen zu jeder A. 1 Zweiglein abgeht. Die Antherenwand besteht im reifen Zustand nur aus einer einzigen Zellschicht; der Pollen ist ähnlich beschaffen, wie bei den Cupressineen von rundlicher oder ellipsoidischer Form, doch mit mehr weniger zahlreichen Längsfurchen. Bei Wasserzutritt wird oft durch das Aufquellen der Innenschicht die Außenhaut abgesprengt. Das Pollenkorn bildet auch eine vegetative Zelle, die aber schwer sichtbar und nicht durch Cellulosemembran von der den Keimschlauch bildenden Zelle abgegrenzt ist.

Beim ♀ Geschlechte entsteht die Blh., wenn die Bl. im Winkel eines Hochb. steht, mit 2 zu letzterem transversalen, nach hinten etwas zusammengeschobenen Protuberanzen (Blättern), die sehr bald ringförmig zusammenschließen; bei terminaler Bl. sind dieselben mit dem letzten Hochblattpaare gekreuzt. Hierauf erscheint das Integument in Form eines gleichmäßigen Kreiswalles. — Das Integument erhält keine Gefäßbündel; in die Blh. gehen, entsprechend den beiden dasselbe zusammensetzenden B., deren 2, zwischen welchen sich bei Axillarblüten auf der breiteren Vorderseite noch ein drittes einschaltet, während bei den rundum gleich entwickelten Terminalbl. bald einseitig, bald auf beiden Seiten solch ein accessorisches Bündel auftreten kann (Cfr. Strasburger l. c.).

Bestäubung und Embryoentwickelung.

Die Bestäubung erfolgt wie bei *Taxus*, vermittelst eines Wassertropfens durch die Mikropyle hindurch; die Pollenkörner werden in der zu einer trichterförmigen Vertiefung aufgelockerten Nucellusspitze deponiert, um dort sofort ihre Schläuche zu treiben.

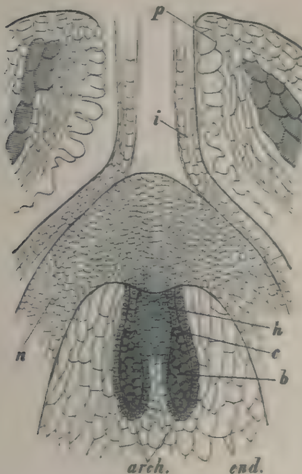


Fig. 74. *Ephedra altissima* Desf. Längsschnitt durch die Sa. (Nach Strasburger.) *p* die Blh., *i* das Integument, *n* der Nucellus, *end.* das Endosperm, *arch.* die Archegonien, *b* deren Eizelle, *c* Kanalzelle, *h* Halszellen.

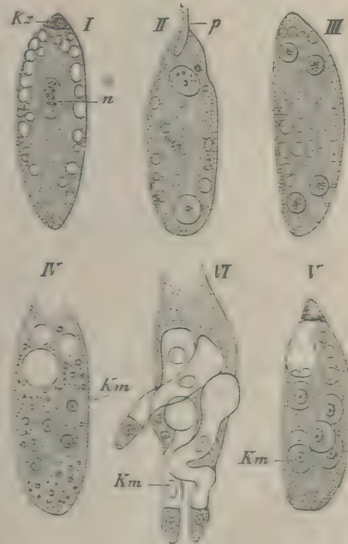


Fig. 75. *Ephedra altissima* Desf. Erste Stadien der Keimbildung (vergr. etwa 30mal, nach Strasburger). *I* Eizelle vor der Befruchtung mit dem Eikern (*n*), *Kz* Kanalzelle. *II* dieselbe nach der Befr., *p* der Pollenschlauch; der Eikern hat sich geteilt. *III* dieselbe mit 4 Kernen. *IV* u. *V* Zellbildung um die Kerne zu Keimanlagen. *VI* Auswachsen der letzteren.

*) Cf. Strasburger, Conif. u. Gnetac. p. 132 ff.

Embryosack und Nährgewebe entstehen wie bei den Coniferen. Es werden 3—5 Archegonien gebildet, zu einer spindelförmigen Gruppe vereinigt, doch jedes vom andern durch eine dünne Parenchymschicht gesondert; Eizelle länglich, der Hals aus mehreren (bis zu 9) in einer Reihe übereinander stehenden Zellen gebildet, auch ist eine deutliche Kanalzelle vorhanden. — Nach der Befruchtung zerlegt sich der Eikern zunächst durch ein- oder mehrmalige Zweiteilung in 2—8 Tochterkerne, die sich mit Plasma und Membran umgeben; jede der so entstandenen Zellen vermag eine Embryoanlage hervorzubringen, doch wird auch hier, wie in den vorhergehenden Familien, immer nur eine zur Ausbildung gebracht. Der E. beginnt mit 4 zum Suspensor vereinigten Zellschläuchen, an deren unterem Ende dann der eigentliche Keimling hergestellt wird.



Fig. 76. *A—E Gnetum latifolium* Bl. (Nach Rumphia, tab. 174.) *A* Zweig mit endständigem ♂ Blütenstand; *B* Stück eines ♂ Blütenstandes; *C* eine ♂ Bl., deren Blh. von dem Andröceum durchbrochen ist. *D* Zweig mit seitenständigem ♀ Blütenstand; *E* ein Stück desselben. *F* ♀ Bl. eines *Gnetum* aus Birma, mit hervortretendem inneren Integument. *G* Längsschnitt der ♀ Bl. einer andern Art aus Borneo, *p* die Blh., *ii* inneres, *ie* äußeres Integument, beide nach Strasburger, etwa 5mal vergr.

Gnetum L. (*Thoa* Aubl., *Abutua* Lour.) Die ♂ Bl. haben eine knäuelig-röhrenförmige, kantige Blh., mit zusammengezogener, zuletzt schwach 2lappiger Mündung, aus welcher die filamentartige Blütenachse hervorragt, die am Gipfel 2 nach rechts und links orientierte 1fächerige, mit je einem Querspalt geöffnete, sitzende A. trägt. Die Blh. der ♀ Bl. ist ähnlich der von *Ephedra*; die Sa. unterscheidet sich durch Anwesenheit eines zweiten, der Blh. ähnlichen Integuments, das jedoch nur bei den fruchtbaren Bl. rein ♀ Blütenstände vorhanden ist, bei den sterilen Sa. der androgynen Blütenstände hingegen fehlt. Fr. durch Saftigwerden der Blh. und Verholzen des äußeren Integuments steinbeerenartig, sonst ähnlich wie bei *Ephedra*.

Lianenartig schlingende, seltener aufrechte Sträucher oder Bäume. Zweige rund, an den Knoten angeschwollen und leicht abgliedernd. B. in gekreuzten Paaren, laubartig, einfach, gestielt, fiedernervig, immergrün, ohne Stipeln. Bl. meist 2häusig, in axillaren, mitunter zugleich auch terminalen, oft durch Beispross- oder grundständige Zweigbildung gebüschelten, bald einfachen, bald traubig oder rispig zusammengesetzten Ähren, diese gebildet aus gekreuzten Hochblattpaaren, an deren Einfügung die Achse mehr weniger

angeschwollen und gegliedert ist und über welchen im ♀ Geschlecht je ein einfacher 3—8zähliger Kranz von Bl. steht, während im ♂ die Bl. viel zahlreicher (bis zu 40), in mehreren Quirlen angeordnet und dabei nach oben von einem einfachen Kranze steriler ♀ Bl. abgeschlossen sind. Bei beiden Geschlechtern sind die Bl. in ein Polster gegliederter, paraphysenähnlicher Haare eingesenkt.

Von den 15 bekannten Arten kommen 7 auf das äquatoriale Amerika, die übrigen sind altweltlich. Aus Afrika und den pacifischen Inseln kennt man nur je 1 Art. *Gnetum Gnemon* L., ein aufrechter Baum des ostindischen Archipels, dort auch häufig kultiviert, hat essbare Fr.; auch die B. werden gekocht genossen und aus dem Bast Stricke bereitet. Ähnliche Verwendung finden *Gn. edule* Bl. u. a.; *Gn. urens* (Aubl.), eine Liane des äquatorialen Amerika, soll Brennhaare an den mit genießbaren Kernen versehenen Fr. haben.

Anatomisches Verhalten.

Während *Gnetum Gnemon* L., das einen aufrechten Baum darstellt, in der Hauptsache mit *Ephedra* übereinstimmt, nur dass die Sklerenchymfasern der Außenrinde mehr zerstreute Gruppen als radiale Platten bilden, zeigen die lianenartigen Formen (untersucht ist allerdings bislang nur *Gn. scandens*) eine auffallendere Differenz darin, dass ähnlich wie bei *Cycas* und den *Menispermaceae* der primäre Gefäßbündelring nach einer gewissen Zeit sein Wachstum einstellt, worauf in der Rinde ein neuer entsteht, der abermals nach einer gewissen Zeit von einem dritten abgelöst wird, und so fort. In De Bary's Vergleichender Anatomie p. 603 ist dies durch die hier abgedruckte Abbildung erläutert. Die sonstige Structur des Holzkörpers entspricht der von *Gn. Gnemon*; die Gefäße sind noch weiter als dort, namentlich gegen den Umfang jedes Holzringes hin.

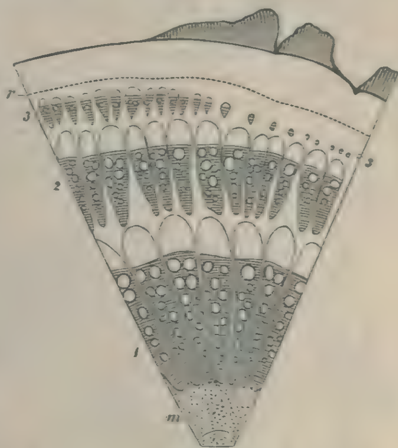


Fig. 77. *Gnetum scandens* Roxb. Stück eines Zweigquerschnitts. *m* Mark. *1.2.3* successive Zuwachsringe, der 3. rechts eben im Beginn der Ausbildung, links schon stärker entwickelt. *r* Steinsklerenchymring an der Innenseite der von rissigem Kork bedeckten Außenrinde. — Rinde, Markstrahlen und Zwischenzonen sind weiß gelassen, die Baststränge desgl., aber durch eine einfache Linie begrenzt; die zugehörigen Holzstränge quer schraffiert, mit Aussparung der Querschnitte der großen Tüpfelgefäße.

Blütenverhältnisse.

Die Entwickelung der ♀ Bl. ist früher von Griffith u. Blume, in neuerer Zeit von Strasburger und Beccari bei *Gn. Gnemon* studiert worden.*) Zuerst erscheint an der, nachher in den Nucellus auslaufenden höckerförmigen Blütenachse die Blh. in Form eines Kreiswalls, der in transversaler Richtung etwas stärker wächst und dadurch ein 2lappiges Ansehen erhält. Hat er etwa $^2/_3$ Höhe des Nucellus erreicht, so kommt das äußere, und sehr rasch darauf auch das innere Integument zur Anlage, welch' letzteres in der Folge aber das erstere überholt; beide erscheinen gleichfalls als einfache Kreiswülste. Bei den sterilen ♀ Bl. der androgynen Blütenstände ist das äußere Integument nach Beccari in der Anlage noch zu constatieren, bleibt aber auf dieser Anfangsstufe stehen. — Blh. und äußeres Integument erhalten je einen Kreis von Gefäßbündeln; das innere Integument ist bündellos.

Über die Embryo-Entwickelung ist noch nichts Vollständiges bekannt. Nach Strasburger löst sich, ähnlich wie bei *Welwitschia*, der Embryosack am Scheitel auf, einzelne vergrößerte Nährgewebezellen wachsen in das darüber befindliche Gewebe des Nucellus empor und werden hier zu Archegonien, ohne jedoch, wie es scheint, einen Hals und eine Kanalzelle zu bilden. Die Keimanlage von *Gn. Gnemon* wächst nach Bower**) mit einer Scheitelzelle. Am Hypokotyl bildet sich ein fast halbzolllanger, spornförmiger Auswuchs, der bei der Keimung im Nährgewebe stecken bleibt und dem Keimling daraus die Nahrung zuführt (daher »feeder« von Bower genannt). Minder entwickelt findet sich dies Organ

*) Blume in Rumphia, Bd. IV.; Griffith in Transact. Linn. Soc. XXII, p. 299 ff.; Strasburger, die Conif. und die Gnetac., p. 104 ff.; sowie Angiosp. u. Gymnosp., p. 100 ff.; Beccari in Nuovo giorn. bot. Italiano, IX, p. 91 ff.

**) W. O. Bower, the germination and embryology of *Gnetum Gnemon*. Journal of microscopical Science, London, vol. XXII, (1882) p. 277 ff.

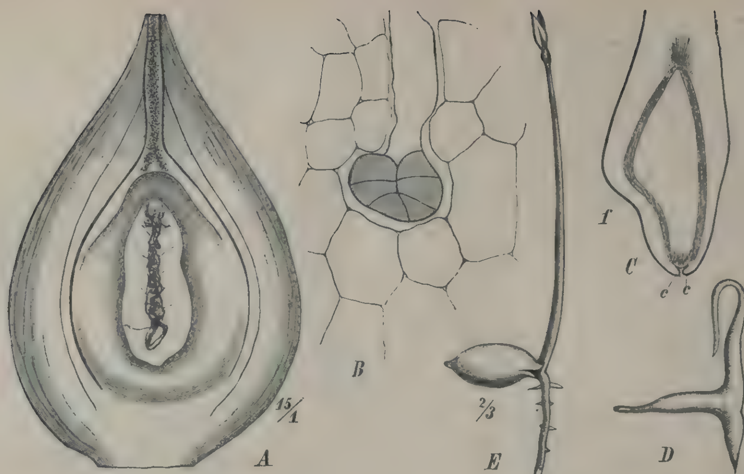


Fig. 78. *A Gnetum neglectum* Bl., Längsschnitt des S. mit der verdickten Blh. (nach Blume, Rumphia tab. 175). — *B—E Gnetum Gnemon* (nach Bower in Journ. of microsc. science XXII (1882) tab. XXV). *B* unterer Teil des Suspensor mit der jungen Anlage des E. *C* E. in vorgeschrittenerem Stadium mit beginnender Ausgliederung der Kotyledonen *c*, *c* und des »feeder« oder Nährfortsatzes *f*. *D* der E. bei der Keimung, mit vollkommen ausgebildetem Nährfortsatz. *E* gekeimter S., den Nährfortsatz einschließend.

A

B

Fig. 79. *Welwitschia mirabilis* Hook. f. in 1/10 der nat. Gr. *A* jüngere, blühende Pfl., *B* ältere Pfl. mit zweilappigem Stamm.

das dem »Fuß« der Keimpflänzchen bei den Gefäßkryptogamen verglichen werden kann, dann auch bei *Welwitschia* und verschiedenen Angiospermen wieder; bei *Ephedra* und den übrigen Gymnospermen fehlt dasselbe. Bei der Keimung von *Gn. Gnemon* breiten sich die Kotyledonen aus, ergrünen und werden den nun folgenden B., welche sogleich decussierte Laubb. darstellen, ganz ähnlich.

Welwitschia Hook. f.*) ♂ Bl. mit einer aus 4 gekreuzten Blättchen gebildeten Blh. und 6 am Grunde vereinigten Stb. mit kugeligen, 3fächerigen A. und mit einer sterilen Sa. ♀ Bl. mit schlauchförmiger Blh. und einer gänzlich davon eingeschlossenen fruchtbaren Sa. Blh. der ♀ in der Fruchtreife vergrößert und breit geflügelt, den länglichen S. einschließend. E. mit 2 Keimb. — Stamm dick, kegel- oder kreiselförmig, nur wenig über den Boden hervortretend, mehr oder weniger 2lappig, mit 2 sehr großen, zeitlebens bleibenden, linealen, später vielfach zerrissenen Laubb., in deren Achseln zahlreiche rispige Blütenstände mit gegenständigen, meist am Grunde wieder verzweigten Ästen stehen, deren Zweige in 4zeilige, von Hochb. dicht besetzte Blütenähren endigen.

Welwitschia mirabilis Hook. f. (Fig. 79—82), die einzige bislang bekannte Art dieser Gattung, ist einheimisch in den steinigen Einöden von Damaraland, an der Walfischbay, im Hereroland und einigen Nachbardistricten an der Westküste des tropischen Südafrika. Sie wurde 1860 von Fr. Welwitsch entdeckt und ihm zu Ehren benannt; als eine der merkwürdigsten Bildungen des Gewächsreichs, verdient sie auch ihren Speciesnamen *mirabilis* mit Recht.

W. m. soll ein Alter von wohl 100 Jahren erreichen. Der dicke, kreisel- oder fast kugelförmige Stamm, der im Umkreise 4 m und darüber erreicht, tritt kaum 1 dm über den Boden hervor, steckt zum größten Teil in der Erde und verschmälert sich nach unten plötzlich oder allmählich in eine starke, an der Spitze verästelte Pfahlwurzel. Der oberirdische Teil ist etwas verbreitert und von verschiedenem Aussehen; bald erscheint er rund, flach wie ein Tisch, doch stets deutlich 2lappig; bald erhält er durch steilere Aufrichtung dieser Lappen Ähnlichkeit mit einem aufgesperrten Thierrachen, bald ist er unregelmäßig in verschiedener Weise. Seine Oberfläche ist hart und rissig, wie die Kruste sehr ausgebackenen Brodes; nur an und in den sogleich zu beschreibenden Furchen zeigt er sich noch ziemlich glatt und weich. Dieser Furchen sind es zwei, wie die Hälften eines Kreises einander gegenüberstehend, correspondierend mit den beiden Lappen des Stammes; aus ihrem Grunde entspringen, also ebenfalls einander gegenüberstehend, 2 B., die einzigen, welche die Pfl. nach den Kotyledonen entwickelt und mit welchen sie zeitlebens versehen bleibt**). Sie sind anfangs lineal und ganzrandig; im Alter zerschleißen sie bis zur Basis in zahlreiche riemenförmige Streifen, die eingekräuselt auf dem Boden liegen. Im übrigen sind die B. flach, dick, lederartig, parallelnervig, oben bläulich-grün, unten heller grün, gemischt mit rotbraun; sie wachsen mit zunehmender Dicke des Stammes durch Verbreiterung und auch Verlängerung an ihrer in der Stammfurche verborgenen Basis. Durch die B., resp. ihre Basalfurche, wird zugleich der Stamm in eine obere Partie, Krone oder Scheitel genannt, und in eine untere, den »Stock«, differenziert. Der Scheitel zeigt eine, mit fortschreitendem Alter zunehmende Zahl concentrischer Wülste, von welchen die äußersten die jüngsten und deutlichsten, die innersten die ältesten und mehr weniger verwischt sind; auch am Stock sind solche Wülste, wenn auch weit weniger deutlich und regelmäßig, namentlich wiederum gegen die Blattfurchen hin wahrzunehmen.

Die Wülste des Scheitels zeigen zahlreiche, nach außen hin sich vermehrende Gruben, in welchen beim äußersten (jüngsten) Wulste die Blütenstände stehen; vereinzelt findet man deren auch unterhalb der B. am Stock. Es sind starke Rispen mit gegenständigen, meist am Grunde wieder verzweigten Ästen; diese stielrund, an den Knoten gegliedert und durch schuppenförmige Bracteen gestützt, zuletzt in zapfenförmigen Ähren ausgehend. Im ♀ Geschlecht, das vom ♂ nach Blütenständen, vielleicht ganzen Individuen geschieden ist, sind alle Verhältnisse größer als bei ♂; die Rispen zeigen schon zur Blütezeit 3—4 cm lange Zapfen, die ♂ sind um das Zwei- und Dreifache kleiner. Das sonstige Verhalten

*) Vergl. hierzu insbesondere die berühmte Abhandlung von J. D. Hooker, on Welwitschia mirabilis, in den Transact. Linn. Soc. XXIV. (1863), p. 1. ff. tab. 1—14. Von derselben ist in der Flora 1863 ein ausführlicher Auszug gegeben worden; kürzere Reproductionen finden sich im Botanical Magazine und in vielen anderen Zeitschriften.

**) Anfänglich war die Meinung, es seien die Kotyledonen selbst, welche sich zu diesen B. ausbildeten.

stimmt beiderseits überein; die Zapfen, von oblonger oder spindelförmiger Gestalt, bestehen aus 70—90 gegenständig-gekreuzten und daher 4zeiligen, dicht geschindelten, breit eirunden, concaven Hochb., in deren Achsel je 1 Bl. steht.

Blütenverhältnisse.

Die Blättchen der ♂ Blh. stehen zu 2 und 2 gekreuzt, die beiden äußeren rechts und links zum Deckb. Diese sind vollkommen frei, schmal, spatelig und spitz, sichelförmig gekrümmt; die inneren, von verkehrt eirunder Form, das vordere vom hinteren mit den Rändern etwas bedeckt, sind unterwärts in eine zusammengedrückte Röhre verwachsen. Die 6 Stb. sind am Grunde vereinigt; die freien Teile der Stf. zeigen Cylinderform und tragen kugelige, 3fächerige A., die über dem Scheitel mit einer 3schenkeligen Spalte aufreißen. Die Pollenkörner sind elliptisch. Die im Centrum der Bl. befindliche sterile Sa. ist aufrecht, geradläufig, mit breiter Basis eingefügt und hat ein sackförmiges Integument, das in eine griffelähnliche, meist in der Mitte herab- und wieder hinaufgebogene Röhre ausgeht, mit scheibenförmig ausgebreiteter, narbenähnlicher, doch funktionsloser Endigung.

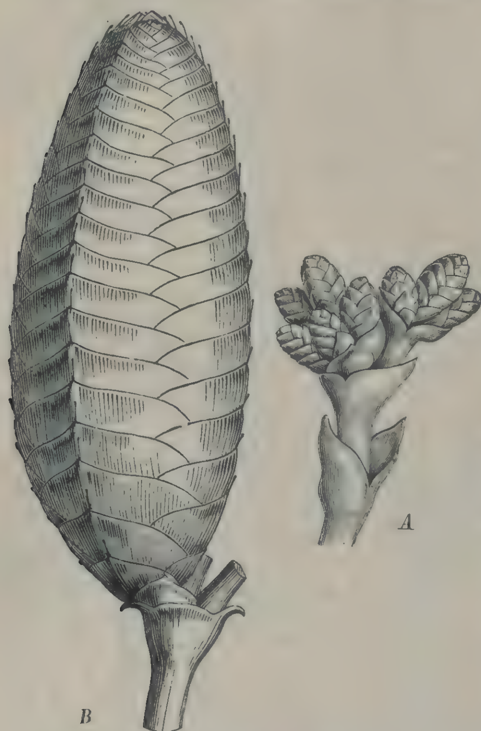


Fig. 80. *Welwitschia mirabilis.* *A* Stück eines ♂ Blütenstandes, mit mehreren Ähren. *B* eine ♀ Ähre. Beide in nat. Gr. (*A* nach Bot. Mag. t. 5369, *B* nach Le Maout et Dec.).

Bei den ♀ Bl. ist die Blh. schlauchförmig, zwischen den Zapfenschuppen zusammengedrückt, rechts und links mit dem Anfang eines Flügels; es zeigt keinerlei Abschnitte, muss indess der Analogie, sowie Entwickelung nach aus zwei nach rechts und links gerichteten, also dem äußeren Segmentpaare der ♂ Bl. homologen Teilen zusammengesetzt betrachtet worden. Von ♂ Organen ist keine Spur vorhanden; die Sa. (hier mit Embryosack und fertil) ist gänzlich von der Blh. umschlossen und von derselben äußeren Beschaffenheit, wie bei ♂, nur mit dem Unterschiede, dass die ausgezogene Spitze des Integuments bloß ein wenig zerschlitzt, nicht aber tellerartig ausgebreitet ist.

In der Blütenentwickelung ist der auffallendste Punkt der, dass nach M'Nab*) das Andröceum aus nur 2, nach rechts und links gerichteten, also mit der inneren Blh. gekreuzten Primordien, die nachher in je 3 Specialanlagen zerfallen, hervorgehen soll. Das Integument entsteht bei der fruchtbaren sowohl als sterilen Sa. in der Form eines Kreiswalls, zuletzt von allen Teilen; es erhält keine Gefäßbündel. Von der ♂ Blh. erscheint zuerst das äußere, dann das innere Blattpaar mit getrennten Primordien; die beiden (seitlichen) Anlagen, aus welchen die ♀ Blh. hervorgeht, sind gleich anfangs durch einen Kreiswulst vereinigt (cfr. Strasburger a. a. O.).

Frucht und Samen.

Zur Reifezeit wird der ♀ Zapfen gegen 6 cm lang und erhält eine schön scharlachrote Färbung**); zuletzt fällt er, von unten nach oben fortschreitend, auseinander. Die Blh. nimmt an der Fruchtbildung Anteil; sie vergrößert sich bedeutend und wird breit geflügelt; ihre Höhlung ist in einen feinen Kanal verengert, durch welchen die Spitze des Integuments

*) M'Nab, on the development of the Flowers of *W. m.*, Transact. Linn. Soc. XXVIII. (1875) p. 507 ff.

**) Nach Pechuel-Lösche (mündlich) sollen die im Herero-Lande vorkommenden Exemplare gelbliche Zapfen haben, stellen also wohl, da sie sonst keine Unterschiede bieten, nur eine Spielart der *W. m.* vor.

hindurchgeht. Der eingeschlossene S., von länglicher Form, enthält ein reichliches, dichtes Nährgewebe, um welches das schalenförmige, am Gipfel in eine kegelförmige fleischige Spitze (Kernwarze) verdickte Perisperm herumgeht; das Integument erscheint in der Reife, ähnlich wie bei *Ephedra*, in das obere Drittel des Nucellus hinaufgerückt. In der Achse des Nährgewebes liegt der gerade, cylindrische, etwas zusammengedrückte, dikotylische E., der an seinem verdickten Wurzelende an einem gegen 15 cm langen, zusammengeknäuelten Embryoträger und mit diesem in der Kernwarze befestigt ist.



Fig. 81. *Welwitschia mirabilis*. *A* junge ♂ Bl., *t* das Trag- oder Deckb., *p* Blh.blätter, durch welche die Stb. und die sterile Sa. hindurchscheinen. *B* ältere ♂ Bl., *st* Stb., *i* Integument der sterilen Sa. *C* Teil des Andröceums mit 2 Stb. *D* ♀ Bl. *E* Sa. mit dem Integument. *F* Dieselbe nach der Befruchtung, *n* Nucellus, *s* der Suspensor. *G* Reifer S., von der flügelförmig erweiterten Blh. *p* eingeschlossen. (Nach Strasburger.)

Entwickelung des Embryo.

Wie bei *Gnetum*, so wird auch bei *Welwitschia* der Embryosack vor der Befruchtung am Scheitel aufgelöst und einzelne Nährgewebezellen wachsen in das Nucellusgewebe empor, um hier die Pollenschläuche zu erwarten. Sie bleiben dabei ganz einfach und vergrößern sich nur ein wenig. Nach der Befruchtung bildet sich in ihrem Grunde ein Complex aus 3 Etagen von je 4 Zellen; die obere Etage erhält hiernach durch Teilung 8 Zellen, die sich zu den Embryonalschläuchen strecken. Die Archegonwand wird hierbei nicht durchbrochen, sondern wächst mit und gestaltet sich zu einem 1zelligen Träger oberhalb des eigentlichen Suspensors. Die beiden unteren jener 3 Etagen liefern den E., dessen Scheitel ähnlich wie bei *Araucaria* mit einem haubenartigen Gewebe bedeckt ist und der an seinem Wurzelende andauernden Zuwachs zum Suspensor bildet, wobei die Zellen an der Grenze zwischen beiden zottenförmig verwachsen und so eine Art Krone über dem Wurzelende zu Stande bringen.*

Die Keimung, zuerst von W. O. Bower**, nachher noch von verschiedenen Andern studiert, erfolgt oberirdisch, wobei die Kotyledonen sich ausbreiten und ergrünen, doch nicht viel über 3 cm lang werden. Nach ihnen erscheint das erste und einzige Laubblatt-

---

*) Vgl. Strasburger, Conif. u. Gnetac., p. 313 ff., sowie Angiosp. u. Gymnosp., p. 155 ff.

**) W. O. Bower, the germination of *W. m.* The Nature XXII. 1880 p. 590; Ders., on the further development of *W. m.*, Quarterly Journal of microscopical science XXI. 1881 p. 571 ff.

paar, in gekreuzter Stellung, anfangs von schmal linealer Form und spitz, dann sich allmählich an der Basis verbreiternd. Der zwischenliegende Achsenscheitel bleibt unentwickelt und dehnt sich nur am Umkreise aus; seine 2lappige Figur stellt sich schon frühe ein. Aus

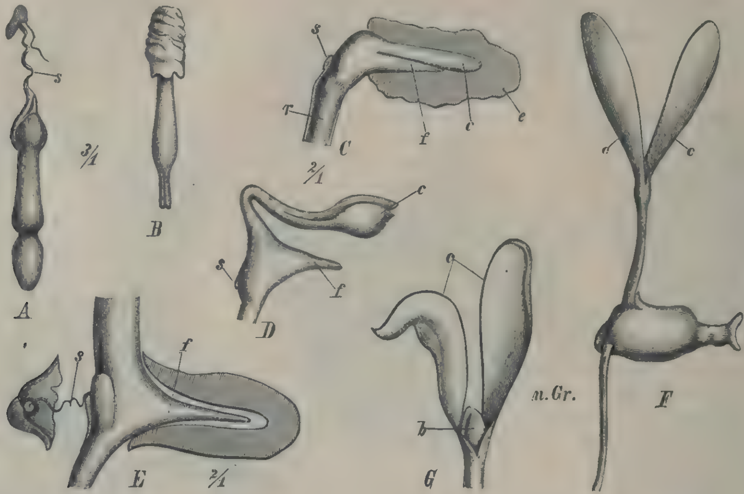


Fig. 82. *Welwitschia mirabilis.* Keimung, nach Bower, Journ. of microsc. science XXI. (1881) tab. III. *s* Suspensor, *f* Nährfortsatz, *c* Kotyledonen, *r* Würzelchen, *b* Laubb. *A* junger E., von der Flächenseite der Kotyledonen. *B* derselbe um 90° gedreht. *C* Der Keimling nach Heraustreten des Würzelchens, mit dem Nährfortsatz und den Kotyledonen im Nährgewebe. *D* Ein solcher Keimling herauspräpariert. *E* Späteres Stadium, bei welchem die Kotyledonen sich schon außerhalb des S. befinden. *F* junge Keimpflanze. *G* oberer Teil derselben, die Anlagen der beiden Laubb. zeigend.

dem anschwellenden Hypokotyl geht in der Folge der »Stock« hervor; zu Anfang der Entwickelung zeigt er, ähnlich wie *Gnetum*, nur minder stark entwickelt, einen Saugfortsatz (feeder), der nachher spurlos verschwindet.

Anatomische Verhältnisse.

Hierüber hat zuletzt De Bary*) eine ausführlichere Darstellung geliefert, aus der wir hier das Wichtigste zusammenfassen.

Das Grundgewebe des Stammes wird gebildet von einem dünnwandigen Parenchym, in welchem überall in enormer Menge eigentümliche Zellen, sogenannte Spicula, eingelagert sind. Dieselben stellen große spindelförmige, oft gebogene, geknickte oder verästelte Fasern dar, die bis zum Verschwinden des Lumens verdickt und auf der Außenfläche mit einer dichten oder lockeren Schichte großer und kleiner Krystalle von oxalsaurem Kalk überzogen sind. Außen bildet dies Grundgewebe eine borkige, rissige Rinde und innerhalb derselben einen, der Form des Stammes entsprechenden Meristemmantel, der in den beiden Furchen, aus denen die B. entspringen, bis zur Oberfläche vordringt. Von diesen Stellen geht daher das Wachstum der B. aus und auch die Bildung der neuen Wülste am Scheitel und Stock; letztere haben infolge dessen ein um so frischeres Aussehen, je näher sie den Furchen benachbart sind.

Der von dem Meristemmantel umschlossene Gewebekörper enthält nur die Gefäßbündel. Diese bilden eine dem Scheitel ähnlich gestaltete und mit dessen Flächen gleich gerichtete Mittelschicht im Stamme. Im Centrum derselben bilden die Bündel ein wirres Geflecht, aus welchem die zu der Wurzel gehenden Stränge herabsteigen; im Umkreise sind sie in 2 übereinander liegende, mit den Siebteilen einander zugewendete Schichten angeordnet, aus welchen sich einesteils die nach den B. gehenden Zweige auslösen, andernteils zahlreiche kleine Bündelchen abzweigen, welche unter häufigen Krümmungen, Verästelungen und Anastomosen sich zu einem peripherischen Fasernetze verflechten. Auch von diesem gehen Zweige nach abwärts in die Wurzel, die sich mit den aus dem Mittelfeld der centralen Bündelschicht herabkommenden Strängen in eine Anzahl concentrischer, durch bündelfreie

*) De Bary, Vergleichende Anatomie, bes. p. 631 ff. u. p. 425.

Zonen geschiedener Ringe ordnen, deren innerster eine Art Mark umschließt, während die äußersten sehr unregelmäßig und dünnsträngig sind.

Die einzelnen Gefäßbündel haben nur ein beschränktes Wachstum: die ganze Struktur ist daher ein Mittelding zwischen di- und monokotylischer Bildungsweise. Sie lässt sich am ehesten noch vergleichen mit der gewisser Phytolaccaceen und Chenopodiaceen, bei welchen der Stamm mit einem Meristem in die Dicke wächst, aus welchem nach innen hin begrenzte Gefäßbündel in successiven, doch nicht sehr regelmäßigen Kreisen hervorgehen.

In der anatomischen Structur der B. bestehen geringere Eigentümlichkeiten. Die zahlreichen, parallelen, hin und wieder durch feine Zweige verbundenen Fibrovasalstränge zeigen die normale Orientierung von Gefäß- und Siebteil: oben und unten haben sie einen Sklerenchymbelag. In der Mitte der Blattdicke ist das Grundgewebe als isodiametrisches, nach beiden Oberflächen hin als palissadenförmiges Parenchym ausgebildet; ersteres von Spicularzellen, letzteres hauptsächlich von größeren und kleineren Sklerenchymbündeln durchsetzt, die größeren in Form senkrechter Platten an die Epidermis angefügt, die kleineren mehr nach innen hin zerstreut. Hierin verhalten sich Ober- und Unterseite gleich, wie auch in der Ausbildung der Epidermis, die sehr starke Außenwände und eingesenkte, in Längsreihen angeordnete Spaltöffnungen zeigt.

Alle Gefäßbündel der W. sind von collateralem Bau. Der Xylemteil zeigt außer den primären Spiral- und Ringgefäßen noch zahlreiche secundäre Gefäße mit getüpfelten Wandungen; der Siebteil bietet keine Eigentümlichkeiten. Dass sie im Wachstum begrenzt sind, wurde oben schon erwähnt.

ANGIOSPERMAE.

Bedecktsamige Siphonogamen. (Vergl. S. 2.)

Kurze Erläuterung der Blüten- und Fortpflanzungsverhältnisse bei den Angiospermen.

Von

A. Engler.

Mit 377 Einzelbildern in 60 Figuren.

Durch die ausführlichen Darstellungen der Blütenverhältnisse bei den Familien der *Cycadaceae*, *Coniferae* und *Gnetaceae* wurde eine zusammenfassende Darstellung der Blüten- und Fortpflanzungsverhältnisse bei den Gymnospermen ziemlich überflüssig; es hätte dies nur zu Wiederholungen geführt, welche in unserm Werk möglichst vermieden werden. Dagegen ist für die Angiospermen, bei denen die Blütenverhältnisse sich in viel höherem Grade, als bei den Gymnospermen mannigfach gestalten, eine kurze Darstellung derselben erforderlich, wenigstens für die, welche sich hierüber nicht schon anderweitig unterrichtet haben. Auch ist es notwendig, die Fortpflanzungsverhältnisse der Angiospermen im Gegensatz zu denen der Gymnospermen zu beleuchten. Während bei Cycadaceen, Coniferen und Gnetaceen die Fortpflanzungserscheinungen bei den einzelnen Familien behandelt wurden, lassen die Blüten- und Fortpflanzungsverhältnisse der Angiospermen eine gemeinsame Besprechung zu. Es ist aber durchaus nicht unsere Absicht, hier eine vollständige Besprechung der Blütenmorphologie zu geben, sondern es wird nur beabsichtigt, durch Vorführung charakteristischer Typen in zahlreichen Abbildungen den weniger vorgebildeten Leser mit den Verhältnissen vertraut zu machen, deren Kenntnis zum Verständnis der bei den Angiospermen vorkommenden Blüten- und Fortpflanzungsverhältnisse unerlässlich ist. Es wird sich daher die Darstellung mehrfach auf die bloße Erklärung der Figuren beschränken.

Im Wesentlichen geht unsere Darstellung vom Standpunkt der vergleichenden Morphologie aus. Es sei hier kurz darauf hingewiesen, dass die complicierten Sprosse der Bl. in viel höherem Grade als die einfachen Laubsprosse zu verschiedenartigen Auffassungen Veranlassung geben. Schon bei dem Versuche, die thatsächlichen Verhältnisse in den Bl. richtig zu beschreiben, stößt man auf mehrfache Schwierigkeiten, welche durch die starke Zusammendrängung der einzelnen Blütenteile und die zahlreichen Übergangsstufen in der Ausbildung derselben veranlasst werden. Man hat daher verschiedene Wege eingeschlagen, welche zu der richtigen »Deutung« der einzelnen Blütenteile führen sollten, den vergleichend morphologischen und den entwickelungsgeschichtlichen. Auf beiden Wegen ist man nicht selten in die Irre gerathen. Einerseits haben die vergleichenden Morphologen oft durch allzustarkes Festhalten an gewissen vorgefassten Meinungen und durch die Anwendung der für einen Teil der Formen eines Verwandtschaftskreises richtigen schematischen Darstellungen auf andere Formen derselben Verwandtschaftskreise gefehlt, andererseits haben die Anhänger der Entwickelungsgeschichte nicht immer berücksichtigt, dass im Individuum großenteils nur solche Anlagen zur Entfaltung kommen, welche durch Erbschaft von den Vorfahren erhalten wurde, und dann haben sie namentlich sehr häufig die aus der Entwickelungsgeschichte einer Form sich ergebenden Resultate auf ganze Verwandtschaftskreise angewendet. Zufriedenstellende Resultate können in zweifelhaften Fällen bisweilen dadurch erreicht werden, dass bei den verschiedenen Typen eines Verwandtschaftskreises die Entwickelungsgeschichte verfolgt wird, d. h. also es darf die vergleichende Morphologie nicht immer bloß die fertigen Zustände in Betracht ziehen, sondern es muss diese Methode auch auf die jüngeren Stadien ausgedehnt werden. Leider ist dies praktisch nicht immer ausführbar, weil häufig nur ein sehr geringer Bruchteil der verschiedenen Blütentypen einer Familie in einem für die ent-

wickelungsgeschichtliche Untersuchung geeigneten Zustande zugänglich ist. Andererseits stehen auch manche Pflanzenformen so isoliert, dass man ihre Bl. nicht mit anderen unmittelbar vergleichen kann.

I. Begriff der Blüte bei den Angiospermen.

Wie bei den gymnospermen Siphonogamen und wie bei den Equisetaceen, Lycopodiaceen, Selaginellaceen etc. versteht man auch hier unter Blüte den **Teil eines Sprosses, welcher die an der geschlechtlichen Fortpflanzung beteiligten Blattgebilde trägt.**

Blütensprosse, welche nur diese der Fortpflanzung dienenden Bl. tragen, werden **nackte (achlamydeische) Bl.** genannt.

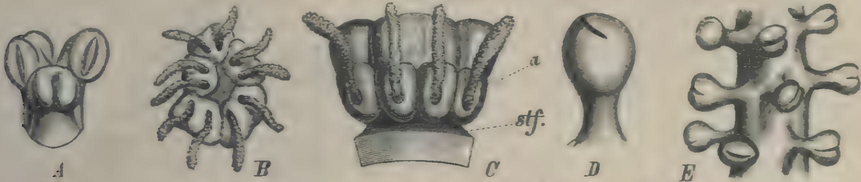


Fig. 83. Beispiele einfachster, nackter männl. (♂) Bl., welche nur aus Staubb. bestehen: sämtlich von Araceen. *A Dracunculus vulgaris* Schott. — *B Synantherias silvatica* Schott. — *C Dieffenbachia picta* Schott. — *D Arisarum vulgare* Targ. Tozz., dessen ♂ Bl. nur aus 1 Stb. besteht. *E* Stück eines ♂ Bl.standes derselben Pfl. *stf.* der **sogen. Stf., *a* die A. der einzelnen Stb.**



Fig. 84. Beispiele einfachster, nackter weibl. (♀) Bl., welche nur aus Frb. bestehen; sämtlich von Araceen. *A—C Arum Dioscoridis* Sibth. *A* ♀ Bl., aus einem Frb. gebildet; *B* Längsschnitt derselben, *C* Querschnitt derselben, beide an der Stelle, wo sich die Ränder des Frb. vereinigen, die Placenta mit 2 Reihen von Sa. tragend, von denen je eine Reihe einem der zusammenschließenden Ränder des Frb. angehört. — *D, E Ariopsis peltata* Graham. *E* ♀ Bl., aus 4 Frb. gebildet, welche mit ihren zu Placenten werdenden Rändern zusammenschließen; ein Frb. ist weggeschnitten, um das Innere des Frkn. zu zeigen. *D* Querschnitt durch eine solche ♀ Bl. — *F Alocasia navicularis* C. Koch et Bouché, Längsschnitt durch eine ♀ Bl., deren Frb. ebenfalls zu einem Stempel (Pistill) mit einfächerigem Frkn. zusammenschließen, ihre Sa. aber am Grunde tragen. — *G Amorphophallus campanulatus* Blume, Längsschnitt durch eine ♀ Bl., deren Frb. zu einem 3fächerigen Frkn. zusammenschließen; die Wand eines Faches ist weggeschnitten. — Überall *f* Frkn., *gr* Griffel, *n* Narbe.

Den Gymnospermen gegenüber finden wir bei den Angiospermen zunächst den Unterschied, dass **ein oder einige Frb. (Carpelle, Carpiden)** zusammen einen **geschlossenen** Körper, den **Stempel** (oder das **Pistill**) bilden, welcher die Samenanlagen einschließt; doch ist zu bemerken, dass einerseits bei der Gymnosperme *Juniperus* die Frb. ebenfalls zu einem Gehäuse zusammenschließen, und dass bei der Angiosperme *Reseda* der Stempel oben offen ist, so dass also dieses Verhältnis allein die beiden genannten Unterabteilungen nicht unterscheidet.

Der Stempel zeigt allemal:

1. einen **Fruchtknoten (Ovarium)**, welcher die **Samenanlagen** (**Samenknospen oder Eichen oder Ovula**) einschließt; daher der **Name Angiospermen, Bedecktsamige;**

2. eine Narbe (Stigma), welche, mit feinen Papillen besetzt, die Pollenzellen aufnimmt und durch den auf ihr ausgeschiedenen Saft zum Austreiben des Pollenschlauches veranlasst. — Eine solche Narbe findet sich bei allen Angiospermen und fehlt stets an den Frb. der Gymnospermen;

Außerdem ist häufig am Stempel mehr oder weniger deutlich zu unterscheiden:

3. ein Griffel (Stylus), ein zwischen Frkn. und N. befindlicher, häufig viel dünnerer Teil, dessen ebenfalls mit Papillen besetzte Röhre von den auf der N. ausgetretenen Pollenschläuchen durchlaufen wird; er wird daher auch Staubweg genannt.

Ausführlicheres über diese Gebilde weiter unten. Während unter den Gymnospermen nur die Gattung *Welwitschia* in ihren Bl. Stb. und Frb. zeigt, finden wir bei den Angiospermen so häufig Stb. und Frb. in einer Bl. vereinigt, dass man geneigt ist, da, wo nur eine Art von Geschlechtsblättern auftritt, Abort, d. h. Verkümmerung der bei den Vorfahren vorhanden gewesenen anderen Art von Geschlechtsblättern anzunehmen. In den meisten Fällen lässt sich auch noch nachweisen, dass die Staubblattblüten oder männlichen Bl. infolge von Verkümmerung der Stempelanlagen, die Stempelblüten oder weiblichen Bl. infolge von Verkümmerung der Staubblattanlagen entstanden sind.

Bl., welche Stb. und Stempel enthalten, heißen Zwitterblüten (hermaphrodite, seltener monoklinische Bl.), im Gegensatz zu den eingeschlechtlichen oder diklinischen Bl.

Pfl., welche diklinische Bl. beiderlei Geschlechts auf demselben Stock tragen, heißen monöcische oder einhäusige, dagegen solche, bei denen ♂ und ♀ Bl. auf verschiedenen Stöcken vorkommen, diöcische oder zweihäusige. Diese Begriffe kommen übrigens nicht bloß auch bei den Gymnospermen, sondern auch in den niedriger stehenden Abteilungen des Pflanzenreiches zur Anwendung. Dagegen finden sich unter den Angiospermen noch sehr häufig polygamische (vielehige) Pfl., bei denen an einem und demselben oder an verschiedenen Stöcken außer Zwitterblüten (☿) auch eingeschlechtliche Bl. vorkommen. In der Regel finden sich auf einem Stock neben den ☿ entweder nur noch ♂ oder nur noch ♀ Bl. Ausführlicheres über diese Verhältnisse s. unten unter dem Abschnitt Bestäubung.

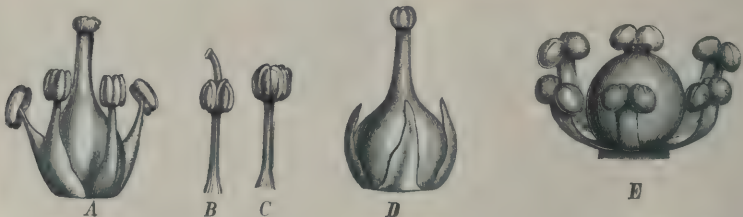


Fig. 85. Beispiele einfachster, nackter Zwitterbl., sämtlich von *Araceae*. *A—D Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl. *A* Zwitterbl.; *B* und *C* zeigen, wie durch Verkümmerung des Stempels und Vereinigung der Stb. eine ♂ Bl. entsteht; in *B* ist der Stempel nur erheblich reduciert, in *C* vollkommen abortiert; *D* ♀ Bl. von demselben Blütenstande, bei welcher die Stb. keine A. besitzen, demnach steril und zu Staminodien geworden sind. — *E* Zwitterbl. von *Calla palustris* L.

II. Die Blütenhülle als Ganzes.*)

In den meisten Fällen bedürfen die Geschlechtsblätter während der ersten Stadien ihrer Entwickelung eines Schutzes gegen äußere Angriffe. Dieser wird ihnen in verschiedener Weise zu teil. Entweder wird der Schutz übernommen von einem großen Blattgebilde, einer Spatha, welches sämtliche Bl. eines Blütenstandes einschließt, wie bei allen Araceen und den Palmen, oder von den Tragblättern der einzelnen Bl., d. h. den B., in deren Achseln die Bl. stehen, oder endlich von den den Sexualblättern zunächst gelegenen Hochblättern des Sprosses.

---

*) Vergl. hierüber auch Engler in Bot. Jahrb. V (1884). S. 160.

Bis zu einem gewissen Grade ist das letztere auch schon bei vielen Gymnospermen der Fall. (Vergl. Coniferae, S. 41.)

Wenn sich die schützenden Hochblattgebilde eng an die Sexualb. desselben Sprosses anschließen und mit diesen zusammen einen scharf gesonderten Sprossteil ausmachen, bezeichnet man sie als Blütenhülle (Perianthium). Nicht selten ist zwischen den B. dieser Blh. und den vorangehenden Hochb. keine scharfe Grenze zu ziehen. Da die B. der Blh. neben ihrer ursprünglichen Hauptfunktion des Schutzes auch noch Nebenfunktionen übernehmen können und sie sich diesen Nebenfunktionen entsprechend umgestalten, so besitzen die B. der Blh. eine sehr verschiedenartige Ausbildung.

Wir unterscheiden zunächst nach der Ausbildung der B. in der Blh. folgende Fälle:

A. Sämtliche B. der Blh. gleichartig. — Homochlamydeische Blh. (auch häufig Perigon genannt, während die einzelnen Blattgebilde als Tepala bezeichnet werden). Nicht zu verwechseln mit B. c.: apetale Blh.

a. Sämtliche B. der Blh. hochblattartig (prophylloid). Dieselben haben nur die Funktion eines Schutzorgans.

b. Sämtliche B. der Blh. blumenblattartig oder corollinisch (petaloid). Dieselben haben noch die Funktion eines Schauapparates, d. h. sie locken Insekten zum Besuch der Bl. an und dienen dadurch der so häufig von Insekten bewerkstelligten, für eine erfolgreiche Befruchtung wichtigen Übertragung des Pollens aus der einen Bl. in die andere.



Fig. 86. Beispiele von Bl. mit gleichartiger (homochlamydeischer) Blütenhülle. *A Acorus Calamus* L., mit hochblattartiger (prophylloider) Blh.: die 6 B. der Blh. stehen getrennt in 2 Kreisen. — *B, C Stylochiton natalensis* Schott: *B* ♂ Bl., *C* ♀ Bl., beide mit vereintblättriger Blh.; bei *C* ist erkennbar, dass dieselbe aus den B. zweier Kreise gebildet ist. — *D Tricyrtis pilosa* Wall. mit homochlamydeischer blumenblattartiger (petaloider) Blh., die 6 B. sind getrennt. — *E Polygonatum multiflorum* (L.) All., ebenso; aber die 6 B. der Blh. sind vereinigt.

B. Die B. der Blh. sind ungleichartig. — Heterochlamydeische Blh.

In diesem Falle wird der äußere Kreis od. die äußere Gruppe in ihrer Gesamtheit als Kelch (Calyx) bezeichnet, der innere Kreis als Blütenkrone (Corolla). Die einzelnen B. der äußeren Blh. heißen Kelchb. (Sepala), diejenigen der inneren Blh. Blütenb. (Petala). Bezüglich der letzteren ist übrigens nicht immer sicher, dass dieselben bei den Vorfahren der betreffenden Pfl. sich aus Hochb. herausgebildet haben, sondern es ist in einzelnen Fällen wahrscheinlich, dass sie aus Stb. hervorgegangen sind.*)

a. Die B. der inneren Blh. sind getrennt. — Choripetale Bl. (Bisweilen werden solche Blh. auch eleutheropetal oder polypetal genannt.)

b. Die B. der inneren Blh. sind vereinigt. — Sympetale Bl.

---

*) Vergl. Nägeli, Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre, S. 149, und Engler in Bot. Jahrb. V. S. 163—165.

c. Die B. der inneren Blh. sind abortiert. — Apetale Bl. Dieser Fall ist äußerlich oft nicht zu unterscheiden von A. a. Auch die Entwickelungsgeschichte giebt sehr oft keine Aufklärung darüber, ob eine zweite Blh. ursprünglich vorhanden war oder nicht; man ist in solchen Fällen lediglich auf theoretische Betrachtungen angewiesen.

Außerdem kommen bei der Blh. die Stellungsverhältnisse und die Symmetrieverhältnisse in Betracht, welche weiter unten für die Bl. im Ganzen besprochen werden sollen. Namentlich ist darauf zu achten, ob die B. der Blh. spiralig (acyklisch) oder in Quirlen (Cyklen) angeordnet sind, ob die Blh. durch mehr als 2 Ebenen in 2 gleiche Hälften zerlegt werden kann (aktinomorphe Blh.), oder ob sie nur durch eine Ebene in 2 gleiche Hälften zerlegt wird (zygomorphe Blh.).

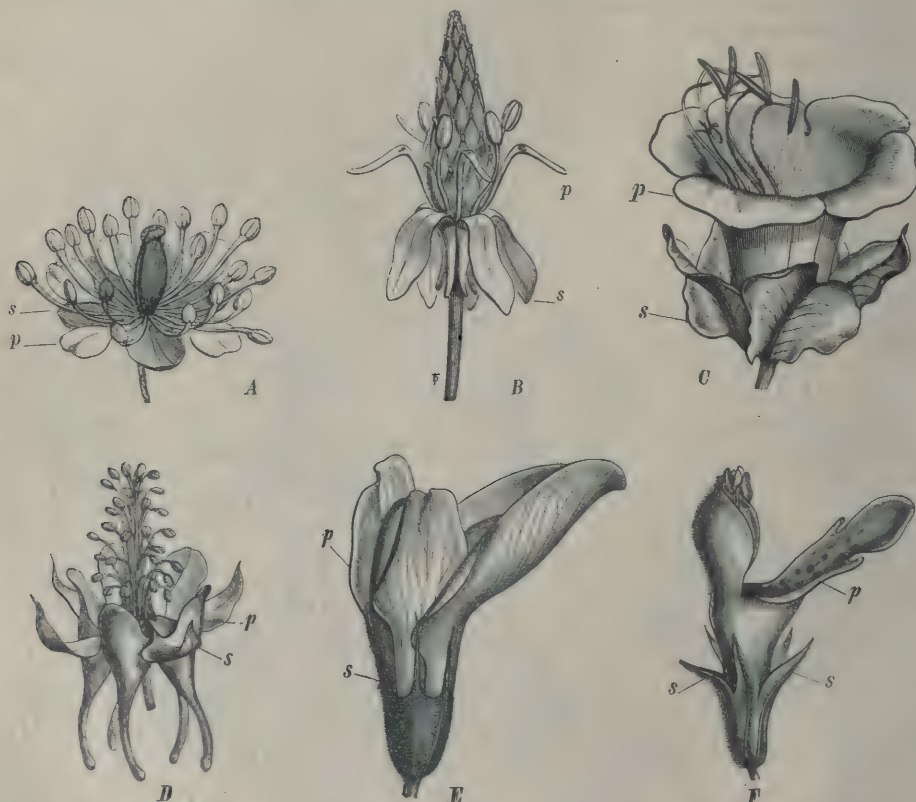


Fig. 87. Beispiele von Bl. mit verschiedenartiger (heterochlamydeischer) Blh. *A Actaea spicata* L. — *B Myosurus minimus* L. — *C Cobaea scandens* Cav. — *D Aquilegia vulgaris* L. — *E Medicago sativa* L. — *F Stachys palustris* L. — *s* Kelchb., *p* Blumenb. oder Blumenkrone. *A*, *B*, *D*, *E* mit getrenntblättriger innerer Blh. = choripetal. *C*, *F* mit vereintblättriger innerer Blh. = sympetal. *A*, *B*, *C*, *D* strahlige oder aktinomorphe Blh. *E*, *F* zweiseitig symmetrische oder zygomorphe Blh. (*A*—*E* nach Baillon.) Bei Fig. *A*, *B*, *D* ist aber auch noch eine andere Auffassung zulässig, wie von Prantl bei den *Ranunculaceae* gezeigt werden wird. Was als Kelch bezeichnet ist, ist die Blh., dagegen sind in Fig. *A* und *D* die mit *p* bezeichneten B. als Honigb., in Fig. *B* als Staminodien, welche durch Umwandlung von Stb. entstanden sind, zu bezeichnen.

III. Die Blütenachse.

Die Gestaltung der Bl. ist in hohem Grade abhängig von der Form, welche die Blütenachse (Receptaculum, Torus) annimmt. In den meisten Fällen ist die Blütenachse verkürzt und kaum stärker als der Blütenstiel, häufig ist sie jedoch scheibenförmig, polsterförmig, bisweilen auch gestreckt und walzenförmig. Während in den meisten Fällen die B. der Bl. dicht aufeinander folgen, oder die Internodien zwischen denselben gestaucht sind, sind doch häufig auch zwischen den einzelnen Formationen

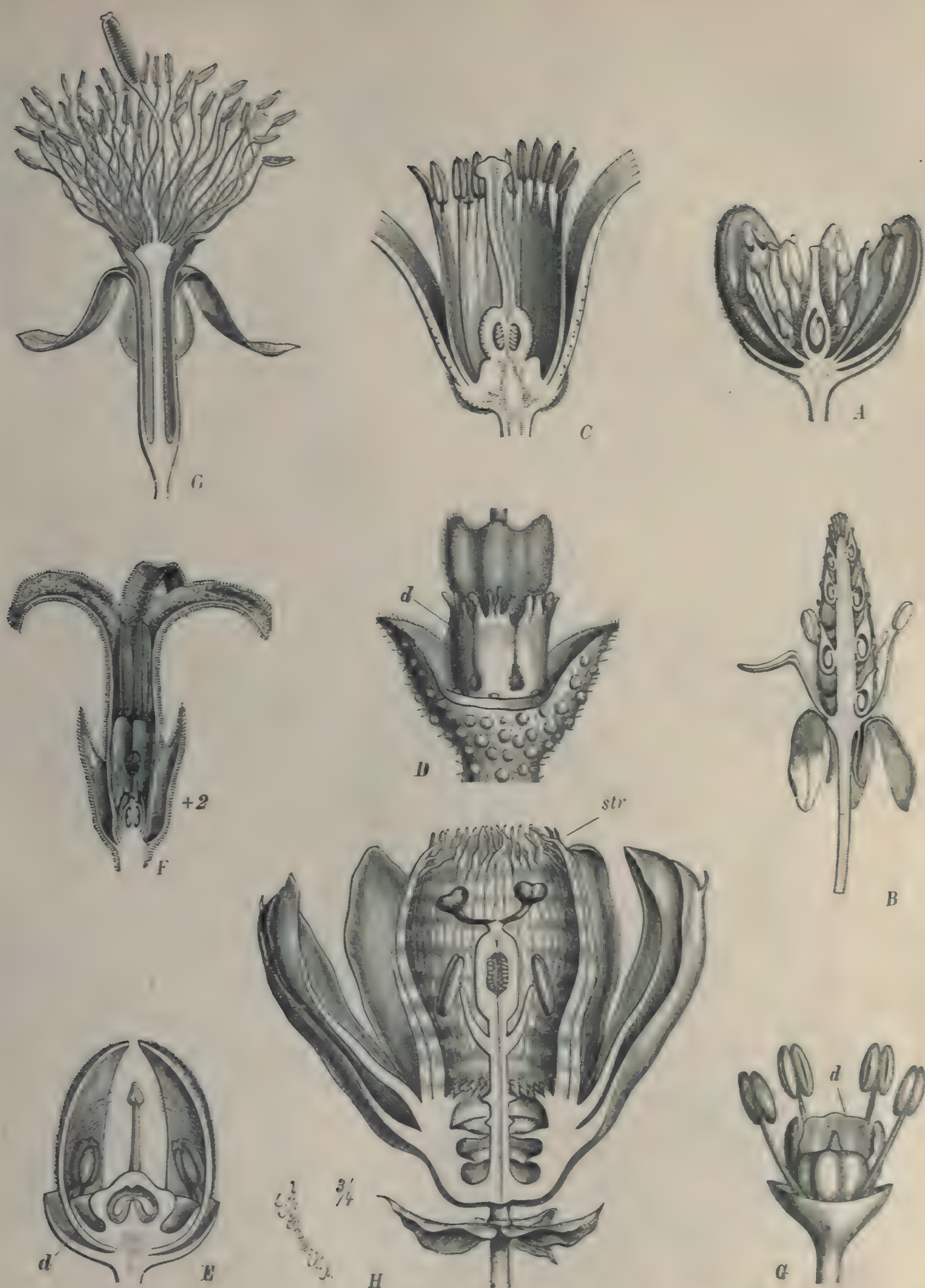


Fig. 88. Verschiedenartige Entwickelung der Blütenachse bei hypogynischer Insertion, d. h. bei Ausgliederung der Kelchb., Blb. und Stb. unterhalb des Stempels oder der Stempel (des Gynöceums). — *A Cassytha filiformis* L. (*Lauraceae*), mit gestauchter Blütenachse. — *B Myosurus minimus* L., mit langer Blütenachse, jedoch ohne größere Zwischenräume zwischen den einzelnen B. der Bl. — *C Citrus vulgaris* Risso, mit einem stärker entwickelten Internodium der Blütenachse zwischen den Stb. (Andröceum) und dem Stempel (Gynöceum), welche auch Discus benannt wird und als Nektar ausscheidendes Organ fungiert. — *D Spiranthera odoratissima* St. Hil. (*Rutaceae*), ein ebensolcher Discus mit Ausgliederungen (Effigurationen) am Rande. — *E Cathedra rubricaulis* Miers (*Olacaceae*), mit hypogynischem, schüsselförmig erweitertem Discus. — *F Cusparia odoratissima* (Lindl.) Engl. (*Rutaceae*), mit hypogynischem, becherfg. erweitertem Discus. — *G Maerua angolensis* Forsk. (*Capparidaceae*, nach Baillon), mit sehr großen Internodien zwischen Blh. und den Stb. (Andröceum), sowie zwischen diesen und dem Stempel. Der letztere Teil wird auch Gynophor genannt. — *H Passiflora edulis* Sims., mit mannigfachster Gliederung der Blütenachse: mit hypogynischer Stellung der Stb.; aber mit becherformiger Erweiterung des unteren, die Blh. tragenden Teiles der Achse, außerdem mit Ausgliederung in den Strahlenkranz *str*, sowie in die unten befindlichen Ringe. — *d* bezeichnet überall den Discus.

der Bl. (Blkr., Staubblattformation oder Andröceum, Fruchtblattformation oder Gynöceum) größere Zwischenräume vorhanden, namentlich zwischen den Stb. und dem Stempel, so dass letzterer von dem verlängerten Achsengliede, dem Gynophor, über die anderen Teile der Bl. mehr oder weniger emporgehoben wird. Häufig kommt auch die Achse zwischen den »Einfügungsstellen« der Blb. und Stb., sowie auch dieser und des Stempels in Form eines mehr oder weniger hervortretenden Wulstes (Discus) zum Vorschein, welcher meist von ausgesondertem Honig stark glänzend erscheint, als Nektarium fungiert und deshalb von Insekten aufgesucht wird; derselbe ist ringförmig, polsterförmig, schüsselförmig, krugförmig u. s. w. Nicht selten dringt er auch in alle Zwischenräume zwischen den Stb. ein und ist dann gekerbt oder gefurcht; oder er wächst auch zu fadenförmigen oder köpfchenförmigen, mit den Stb. abwechselnden Gebilden aus, die man als Drüsen bezeichnet; auch erscheinen diese Effigurationen als Schüppchen, als Strahlen u. s. w., in vielen Fällen sind sie dann auch verkümmerten Stb. (Staminodien) ähnlich, namentlich wenn dieselben auch zu Honig ausscheidenden Organen, zu Nektarien werden. Bei all diesen Gestaltungen der Blütenachse können die übrigen Teile der Bl. unterhalb des Stempels oder der Stempel stehen; man spricht dann von hypogynischer Insertion.

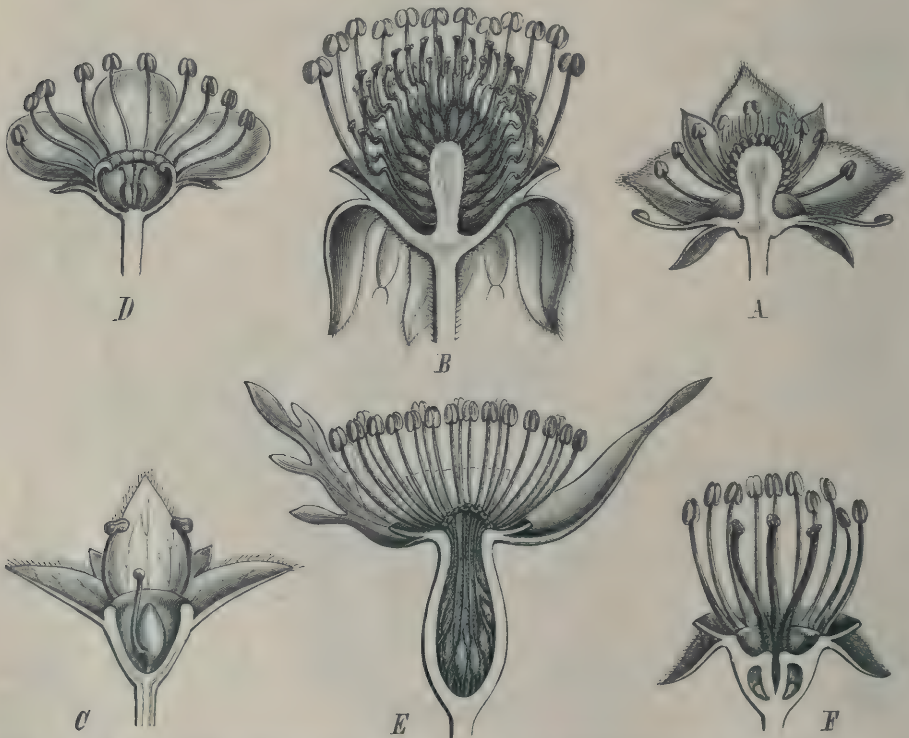


Fig. 89. Beispiele von perigynischer Insertion, sowie Übergänge von der hypogynischen zu der perigynischen und von der perigynischen zu der epigynischen, sämtlich von Rosaceen. — *A Comarum palustre* L., mit noch wenig vertiefter Achse zwischen dem Andröceum und Gynöceum. — *B Geum urbanum* L., mit vollkommen perigynischer Insertion. — *C Alchemilla alpina* L., ebenso. — *D Spiraea decumbens* Koch, ebenso; die Blütenachse ist hier auch unterhalb der Stb. etwas vorgewölbt. — *E Rosa canina* L., die tief ausgehöhlte Blütenachse schließt um die oberen Teile der Gr. dicht zusammen. — *F Pirus Malus* L.; die Carpelle sind mit der später fleischig werdenden Achse vereinigt; aus der perigynischen Insertion ist epigynische geworden.

Andererseits ist die Blütenachse häufig ausgehöhlt oder becherförmig; die Folge davon ist, dass die Achsenspitze am Grunde liegt, während die Teile der Achse, welche sich bei normaler Streckung derselben unter der Spitze befinden würden, sich jetzt über die Achsenspitze erheben, wie man sich leicht vorstellen kann, wenn man

sich einen mit Nadeln besetzten Handschuhfinger, welcher eine mit B. besetzte Achse vorstellen soll, eingestülpt denkt. Demzufolge müssen auch die fast immer am Ende stehenden Frb. in die Tiefe der Höhlung, dagegen die Stb., die Blb. und Kelchb. mehr an den Rand der Höhlung zu stehen kommen. Hierbei kann nun die Wand der ausgehöhlten Achse von den Frb. durch einen Zwischenraum getrennt sein, und dann ist die Insertion der Stb. u. s. w. perigynisch. Ist aber die Wand der ausgehöhlten Achse mit dem Stempel vereinigt, dann erscheinen die Stb., Blb. und Kelchb. gewissermaßen dem Frkn. aufgesetzt und man bezeichnet ihre Insertion als epigynisch.

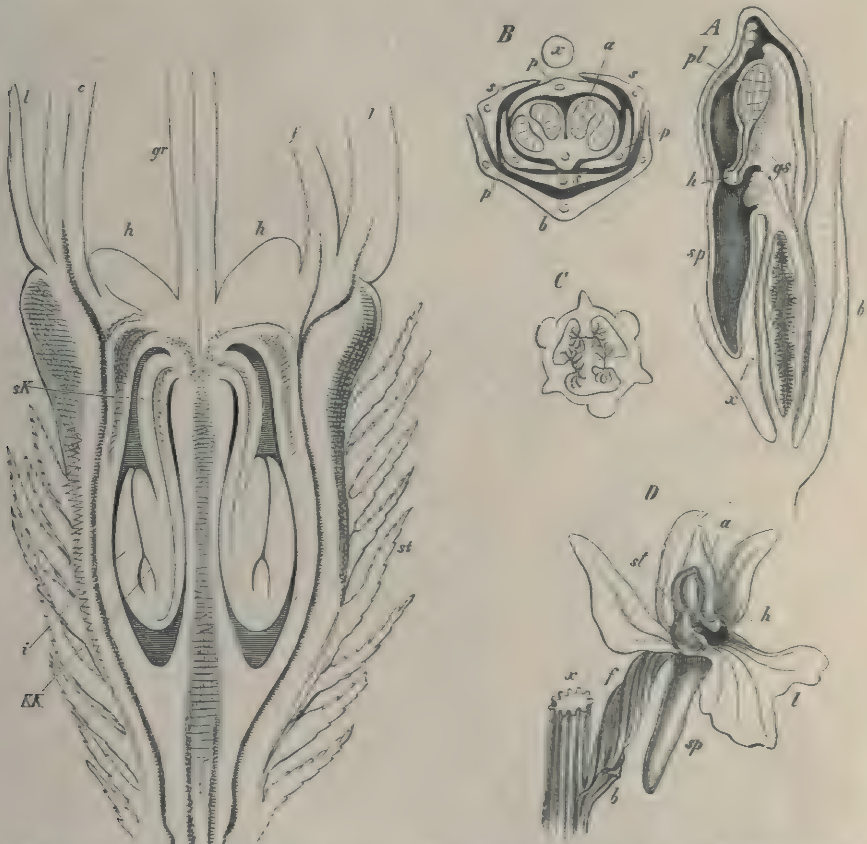


Fig. 90. Beispiele vollkommen epigynischer Insertion. — Längsdurchschnitt durch die Bl. von *Eryngium campestre* L.: *l* Kelchb., *c* Blb., *f* Stf., *gr* Gr., *h* Discus, *kk* Nucellus der Sa., *i* Integument derselben. (Nach Sachs.) — *Orchis maculata* L.: *A* Längsschnitt durch die Knospe. — *D* die ganze Bl. nach Entfernung eines B. der Blh. Auch hier ist die Blütenachse hohl und mit dem Frkn. von Anfang an vereinigt in die Höhe gewachsen, das eine fruchtbare Stb. und die Blh. stehen auf ihrem Rande. — *B* Querschnitt durch die Knospe. — *C* Querschnitt durch den Frkn — *x* Hauptachse des Blütenstandes; *b* Deckb.; *s* äußere B., *p* innere B. der Blh., davon das eine das sogenannte Labellum mit dem Sporn *sp*; *a* die A. des einzigen fruchtbaren Stb.; *gs* das Gynostemium, Vereinigung von Gr. und Stf.; *pl* Pollinarium; *h* Klebscheibe; *f* der unterständige Frkn. (Nach Sachs.)

IV. Stellungsverhältnisse der Blätter in der Blüte.

Um sich in der Bl. zu orientieren, muss man folgende technische Ausdrücke merken:

Mediane ist bei Seitenbl. (solche sind meistens vorhanden) die Ebene, welche wir uns durch die Abstammungsachse und die Blütenachse gelegt denken.

Transversale ist die darauf senkrecht stehende, durch die Blütenachse gelegte Ebene.

Oben oder hinten heißt, was der Abstammungsachse zugekehrt ist, unten oder vorn, was von ihr abgekehrt ist.

Symmetrische Bl. heißen diejenigen, welche sich durch mindestens eine Ebene in gleiche Hälften zerlegen lassen; diesen stehen die selteneren asymmetrischen Bl. gegenüber. Die symmetrischen Bl. sind

a. aktinomorph, strahlig, mehrseitig-symmetrisch, wenn sie durch mindestens zwei Ebenen in 2 gleiche Hälften zerlegt werden;

b. zygomorph, zweiseitig-symmetrisch, wenn sie durch eine Ebene in 2 gleiche Hälften zerlegt werden. Fällt diese Teilungsebene mit der Medianebene zusammen, dann ist die Bl. median-zygomorph, der am häufigsten vorkommende Fall. Wenn dagegen die Teilungsebene mit der Transversalebene zusammenfällt, so ist die Bl. transversal-zygomorph. Kommt endlich die Teilungsebene zwischen die beiden genannten Ebenen zu liegen, dann ist sie schräg-zygomorph. Eine vollständige Umkehrung der Bl. aus ihrer ursprünglichen Stellung in die entgegengesetzte, wie sie bei den Orchidaceen vorkommt, wird als Resupination bezeichnet.

Alle solche Stellungsverhältnisse lassen sich am einfachsten durch Diagramme klar machen, welche die einzelnen Teile der Bl. mit genauer Wiedergabe ihrer Stellung zu einander auf eine Ebene projicieren. Querschnitte durch junge Knospen am Ende der Blütenachse ergeben oft ohne weiteres ein solches Diagramm. Wenn jedoch die Blütenachse nicht gestaucht ist, die Insertion perigynisch od. epigynisch, dann sind auf einem Querschnitt nicht immer alle Teile einer Bl. sichtbar und man muss in dem Diagramm gewissermaßen mehrere Querschnitte combinieren. Ein Diagramm, welches die Stellungsverhältnisse der Blattgebilde in der Bl. unverändert wiedergiebt, heißt ein empirisches Diagramm; wenn man dagegen in dem Diagramm gewisse, nicht unmittelbar hervortretende Verhältnisse, wie z. B. die Zusammensetzung einer sympetalen Blkr. aus 5 Blb. klar zu machen sucht, dann ist dasselbe ein theoretisches Diagramm. Zu einem vollständigen Diagramm gehört auch immer die Angabe der Abstammungsachse, des Tragb. der Bl. Bractea) und ihrer Vorb. (Prophylla), sofern solche vorhanden sind.

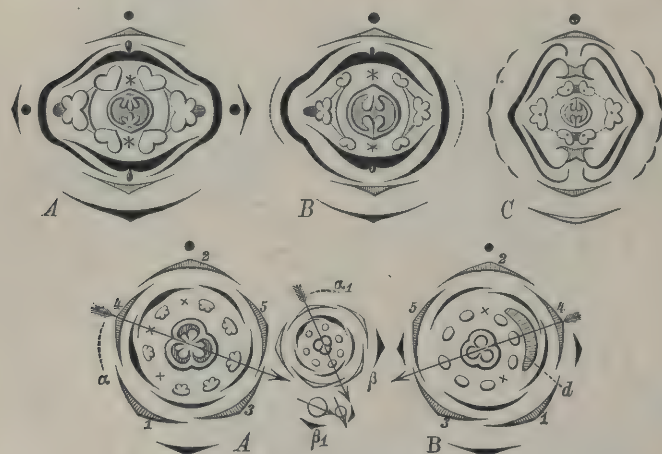


Fig. 91. Beispiele von Diagrammen aktinomorpher und zygomorpher Bl. — In der oberen Reihe sind *A* (*Dicentra formosa* (Andr.) DC.) und *C* (*Hypecoum procumbens* L.) Beispiele für aktinomorphe Bl., denn die Bl. werden sowohl durch die, auch die Mitte der Tragb. schneidende Medianebene, wie durch die darauf senkrecht stehende Transversalebene in 2 gleiche Hälften zerlegt. — Dagegen ist *B* (*Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koert.) das Diagramm einer transversal-zygomorphen Bl. — In der zweiten Reihe sind *A* (*Aesculus Hippocastanum* L.) und *B* (*Urvillea* spec.) Diagramme von schräg zygomorphen Bl. (Nach Eichler.)

Die umfangreichste und beste Sammlung von Diagrammen findet sich in dem Werke von A. W. Eichler, Blütendiagramme, Leipzig 1875 u. 1878.

In der Blütenknospe haben die jungen Blattgebilde zu einander eine bestimmte, oft für große Gruppen charakteristische Lage, die man Knospendeckung oder Knospenlage (Aestivatio, Praefloratio) nennt; dieselbe ist reitend (equitativa), wenn sich die B. vollständig decken; klappig (valvata), wenn sie sich gegenseitig berühren; eingefaltet (induplicativa), wenn die sich berührenden Ränder nach innen gebogen sind; dachig, dachziegelartig (imbricata), wenn bei Spiralstellung die Ränder der B. über einander greifen, und zwar — gedreht (contorta), wenn immer der rechte Rand des einen B. den linken des benachbarten deckt (rechts gedreht) oder umgekehrt

(links gedreht), — fünfschichtig (quincuncial), wenn 5 B. einer Bl. genau der $^2/_5$-Blattstellung entsprechend sich decken, — cochlear, wenn ein B. ganz außen, eines ganz innen liegt, die 3 anderen halb außen, halb innen liegen; hierbei wird die Knospenlage aufsteigend genannt, wenn sich die Teile von unten nach oben, absteigend, wenn sie sich von oben nach unten decken.

Dieselben Stellungsverhältnisse finden sich auch z. T. in Laubblattknospen. Ebenso hat man in den Blütenknospen wie bei den Laubblattknospen auf die Vernation, d. h. auf die Faltung des einzelnen B. zu achten: wir nennen dieselbe:

flach gefaltet (duplicativa), wenn das B. an der Mittelrippe zusammengefaltet ist; mehrfach gefaltet (plicata), wenn es in zahlreiche Längsfalten gelegt ist; zerknittert (corrugativa), wenn es nach allen Richtungen hin gefaltet ist: eingerollt (involutiva), wenn die Seitenränder nach der Oberseite zu eingerollt sind; zurückgerollt (revolutiva), wenn das Gegenteil stattfindet; zusammengerollt (convolutiva), wenn das ganze Blatt in einer Richtung eingerollt ist.

In manchen Fällen verhält sich der Blütenspross wie ein Laubspross mit spiraliger Blattstellung, d. h. sämtliche Blattgebilde der Bl. folgen aufeinander in continuierlicher Spirale; so unter den Angiospermen bei den Calycanthaceen. Solche Bl. heißen acyklisch. Häufiger finden wir einen Teil der Blattgebilde in spiraliger Anordnung, und entweder die unteren oder die oberen in Quirlen, deren Glieder in die Lücken eines



Fig. 92. Beispiele von acyklischen und hemicyklischen Bl. — *A Calycanthus floridus* L., Bl. im Längsschnitt (nach Baillon), darunter ein Diagramm (nach Eichler), in welchem *a b* die laubigen opponierten Vorb., die Ziffern die Blütenteile nach ihrer Entstehungsfolge bezeichnen. — *B Nuphar pumilum* Sm. nach Entfernung der Kelchb. (nach Caspary); darunter Diagramm der Bl. von *Nuphar luteum* L. (nach Eichler), wo die Carpelle einen Cyklus bilden.

Teiles der spiralig angeordneten B. zu stehen kommen. Solche hemicyklische Bl. finden sich namentlich bei den Ranunculaceen, Magnoliaceen, Nymphaeaceen, Clusiaceen. Die meisten Bl. zeigen dagegen sowohl bei ihrer Entwickelung, als im ausgebildeten

Zustande Quirle, deren Glieder miteinander alternieren; nur der Kelch, namentlich der 5zählige, kann häufig ebenso gut als spiralig, wie als aus 2 Quirlen, einem 2gliederigen und einem 3gliederigen gebildet angesehen werden. Diese am häufigsten vorkommenden Bl. nennen wir insgesamt cyklische Bl., wobei es freisteht, die Quirle sich als zusammengezogene Spiralen zu denken.

Die Zahl der Quirle in den cyklischen Bl. ist eine sehr verschiedene, sie schwankt zwischen 1 und 16. Am häufigsten stimmen die Kelchb. und Blb. in der Zahl überein, während die Stb. aus 1 oder 2 gleichzähligen Quirlen bestehen, die Frb. aber in gleicher geringerer Zahl vorhanden sind. Solche 4quirlige und 5quirlige (tetracyklische und pentacyklische) Bl. sind sehr verbreitet. Es giebt aber auch Bl. mit Kelchen, welche aus vielen Quirlen (8 bei der Berberidacee *Nandina*) bestehen, und andere, bei denen die Staubblattformation viele Quirle zählt (*Lauraceae*, *Rosaceae*). Die Zahl der Glieder innerhalb eines einzelnen Blütenquirles variiert von 2—30, abgesehen von den durch Spaltung entstandenen Vermehrungen; so giebt es 9—30zählige Quirle bei einzelnen *Crassulaceae*, namentlich *Sempervivum*. Cyklische Bl. mit gleichzähligen oder isomeren Quirlen heißen eucyklisch, mit ungleichzähligen Quirlen heterocyklisch oder heteromer. Diese Heteromerie kann entweder durch nachträgliche Veränderungen (Vereinigung, Verdoppelung oder Dédoublement, Verkümmerung oder Abort) veranlasst, oder ursprünglich, typisch sein. Sehr viele große Pflanzenfamilien halten an ihren typischen Zahlen der Blütenteile fest, wie z. B. die Cruciferen, Umbelliferen, Compositen, während andere darin sehr variieren.

Die Glieder der aufeinanderfolgenden gleichzähligen Quirle der Bl. wechseln in der Regel ab, in manchen Fällen aber kommen die Glieder des einen Quirles vor diejenigen des vorangehenden zu stehen, sie sind denselben superponiert, während sie mit denen des nächstfolgenden abwechseln.



Fig. 93. Beispiele von eucyklischen und heterocyklischen Bl. — *A Nandina domestica* L. (*Berberidaceae*), heterocyklisch mit oligomerem Frkn., 7 3gliederige Kelchblattquirle, 2 Quirle von Blb., 2 Quirle von Stb. — *B Aquilegia vulgaris* L., eucyklisch, 5gliederig. 1 Quirl Kelchb., 1 Quirl Blb., 10 Quirle Stb., 2 Quirle Staminodien, 1 Quirl Frb. — *C Aldrovandia vesiculosa* L., eucyklisch, haplostemon, 5gliederig. — *D Carica Papaya* L. (*Papayaceae*), eucyklisch, diplostemon, 5gliederig. — *E Pirola rotundifolia* L., eucyklisch, obdiplostemon, 5gliederig. — *F Saxifraga granulata* L., heterocyklisch, mit oligomerem Gynöceum, obdiplostemon.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse bezeichnet man von den cyklischen Bl. als: haplostemon solche, bei denen typisch nur ein Kreis von Stb. vorhanden ist, welcher dem der inneren Blh. gleichzählig ist; diplostemon solche, welche so viel Stb. enthalten, als beide Kreise der Blh., wobei jedoch die äußeren Stb. vor den Kelchb. (episepal), die inneren Stb. vor den Blb. (epipetal) stehen; obdiplostemon solche, welche so viel Stb. enthalten, als beide Kreise der Blh., wobei jedoch die äußeren Stb. vor den Blb. stehen und die folgenden Quirle sich an diesen Quirl abwechselnd anschließen.

V. Der Kelch (Calyx).

Die Kelchb. (Sepala) sind meistens grün, manchmal noch deutlich laubblattartig; kommen aber auch gefärbt vor und sind dann blumenblattartig (petaloid oder corollinisch), wie bei vielen Ranunculaceen. Bisweilen sind die Kelchb. nur wenig entwickelt (obsoleta), namentlich sind sie häufig in epigynischen Bl. (s. oben unter III.) nur wenig aus der Blütenachse ausgegliedert, so bei den meisten Umbelliferen, Valerianaceen, Rubiaceen. Wenn die Kelchb. mehr oder weniger miteinander vereinigt bleiben, so ist der Kelch vereintblättrig (gamosepalus), doch ist dieses Verhältnis nicht von solcher Bedeutung für die Systematik, wie die Vereinigung der Blb.; auch ist es nicht immer leicht zu entscheiden, ob die Kelchabschnitte (Laciniae) am Rande einer ausgehöhlten Achse stehende, freie Kelchb. oder die Enden mehrerer miteinander vereinigter Kelchb. sind. Bisweilen bleiben auch die Kelchb. von Anfang an ganz untereinander vereinigt, so dass der Kelch die übrigen Teile der Bl. in Form eines Sackes umschließt; erst wenn die Blb. sich entfalten, spaltet sich der Kelch oder es löst sich sein oberer Teil in Form einer Kappe oder Mütze ab. Der Form nach ist der unterhalb der Kelchabschnitte befindliche Teil, die Kelchröhre (Tubus) schüsselförmig, glockenförmig, röhrenförmig, bauchig, trichterförmig, krugförmig u. s. w.; dagegen achtet man beim Kelchsaum (Limbus) darauf, ob derselbe gezähnt, gespalten, geteilt, aktinomorph oder zygomorph ist. Nicht gerade selten sind einzelne Kelchb. am Grunde sackig (saccatus) oder gespornt (calcaratus), wie bei *Aconitum*, *Delphinium* und *Tropaeolum*. Wie andere Blattgebilde der Blüte, so können auch die Kelchb. Nebenb. entwickeln: diese treten namentlich bei den *Rosaceae-Potentilleae*, z. B. bei der Erdbeere und dem Fünffingerkraut auf. Wo die nebeneinander entstehenden Nebenblattbildungen zweier benachbarten Kelchb. vereinigt bleiben, entstehen außerhalb der eigentlichen Kelchb. vor den zwischen ihnen befindlichen Lücken neue Blattgebilde, welche zusammen als Außenkelch bezeichnet werden. Seiner Dauer nach ist der Kelch schon beim Aufblühen hinfällig (caducus), später abfallend (deciduus) oder bleibend (persistens). Letzterer wächst bisweilen weiter, wie bei der Olacacee *Heisteria*, bei den *Dipterocarpaceae*, bei vielen *Anacardiaceae*, und bildet sich so zu einem Flugapparat aus; auch kann er wie bei *Trapa*, der Wassernuss, verholzen und an der Fruchtbildung teilnehmen. Nachträglich entwickelt sich auch aus dem Saume des Kelches, z. B. bei den Valerianaceen und Compositen, ein sogenannter Federkelch (Federkrönchen, Pappus); er ist entweder sitzend oder durch die Verlängerung des oberen Kelchteiles gestielt. Übrigens können sich aber auch solche als Flugapparate und Verbreitungsmittel dienende Haare an der Blütenachse entwickeln, wie z. B. bei *Typha*. — Wie alle Teile der Bl., können auch die Kelchb. zu Trägern von Honig abscheidenden Organen, von Nektarien, werden; dies ist besonders in hohem Grade in der Familie der *Malpighiaceae* der Fall, wo außen an den Kelchb. entweder sitzende oder gestielte Honigdrüsen entwickelt werden.

VI. Die Blumenkrone (Corolla).

In der Regel sind die Blb. zarter, als die Kelchb., meist mit papillösem Epithel versehen und ohne Spaltöffnungen; sie sind entweder farblos (weiß) oder bunt, nur selten grün, die gelbe Färbung wird in der Regel durch Chromatophoren, welche Anthoxanthin oder Blumengelb enthalten, bedingt, während die rote und blaue Färbung von dem im Zellsaft enthaltenen Anthocyan herrührt, welches bei saurer Reaktion des Zellsaftes rot, bei alkalischer blau wird. Was von den Vereinigungen der Kelchb. gilt, gilt auch von denen der Blb. Auf die Sympetalie, Choripetalie, Apetalie, den Aktinomorphismus, Zygomorphismus ist schon in dem Abschnitte II. hingewiesen worden. Im übrigen können die Blb. sich noch mannigfacher gestalten, als die Kelchb., doch lernt man diese Verhältnisse besser allmählich aus dem Studium der einzelnen Familien kennen. Nur darauf sei hingewiesen, dass die Blb. sich nicht selten in einen unteren schmalen Teil, den Nagel (Unguis), und in einen oberen Teil, die Platte (Lamina), gliedern. Am Grunde der Platte finden sich bisweilen Ligulargebilde, welche eine Art

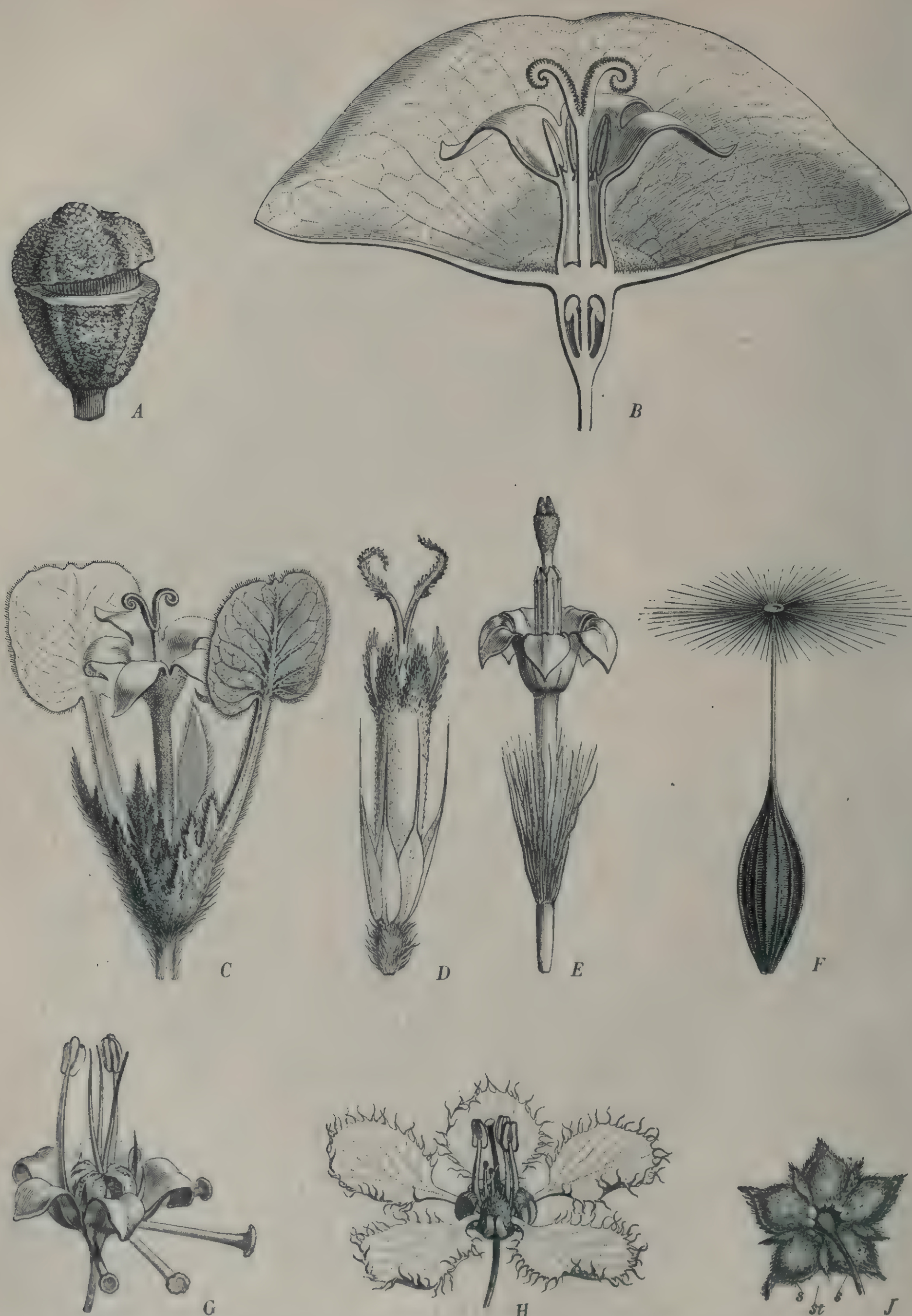


Fig. 94. Beispiele für die verschiedenartige Entwickelung des Kelches. — *A Eucalyptus Globulus* Labill. (*Myrtaceae*). Der obere Teil des Kelches löst sich in Form einer Mütze von dem unteren Teil los. — *B Phyllomelia coronata* Griseb. (Rubiacee von Kuba), Kelch mit mächtiger Entwickelung des Saumes. — *C Cruckshanksia flava* Baill. (Rubiacee aus Chile), von den 5 Kelchabschnitten sind 2 mit Stiel und Spreite versehen. — *D Gaillardia aristata* Pursh (*Compositae-Helenioideae*), Kelch mit deutlich entwickelten Abschnitten. — *E Petasites officinalis* Mönch, Kelch mit Pappus. — *F Lactuca virosa* L., Achaenium mit »gestieltem« Pappus. — *G Dinemandra glauca* Baill. (Malpighiacee aus Chile), mit gestielten Honigdrüsen an den Kelchb. — *H Gaudichaudia congestiflora* Juss. (*Malpighiaceae*), mit je 2 sitzenden Honigdrüsen an den Kelchb. — *J Comarum palustre* L., der Kelch von der Rückseite: *s* die Kelchb., *st* aus der Vereinigung von je 2 Nebenb. entstanden, stellt ein Blättchen des Außenkelches dar.

Nebenkrone (Paracorolle) zusammensetzen. Wenn die B. der Blh. untereinander alle vereinigt bleiben, dann wachsen auch die Ligulargebilde vereinigt in die Höhe und bilden eine mehr oder weniger lange Röhre (so bei *Narcissus*). Die größte Umgestaltung erfahren die Blb., wenn sie die Funktion von Nektarien übernehmen. Vom kleinen Honiggrübchen am Grunde des Blb. bis zur stumpfen Aussackung und bis zur langen Spornbildung finden sich alle Übergänge in verschiedenen Familien. Besonders lehrreich sind in dieser Beziehung die Ranunculaceen (s. daselbst).



Fig. 95. Längsschnitt der Bl. von *Lychnis Flos Jovis* (L.) Desr.: *y* verlängertes Achsenglied zwischen Kelch und Corolle; *x* Ligulargebilde der Blb. vor der Platte. (Nach Sachs.)

VI. Die Staubblätter und das Andröceum.

Die Gesamtheit der Stb. einer Bl. wird Andröceum genannt.

Bei den meisten Stb. können wir, bevor sie sich öffnen, 4 hervortretende Wülste wahrnehmen, welche sich zu Behältern männlicher Keimzellen, zu Pollenfächern (Loculi) entwickeln; den Teil des Stb., welcher die Wülste trägt, nennt man Anthere, den darunter befindlichen, häufig fadenförmigen Teil den Staubfaden (Filamentum). 2 der Fächer sind entweder nur in der Jugend oder auch noch später die vorderen, 2 die hinteren; je ein vorderes und ein hinteres bilden eine Antherenhälfte (Theca). Der zwischen den beiden Hälften liegende Teil heißt das Mittelband (Connectiv);



Fig. 96. Beispiele der Andröceen einiger Bl. — *A Balanops Vieillardi* Baill. (*Balanopsidaceae*), bei welcher das Andröceum zugleich die ganze ♂ Bl. ausmacht. — *B Coptis trifolia* Salisb. (*Ranunculaceae*), unterhalb des aus zahlreichen spiralig angeordneten Stb. bestehenden Andröceums die zu Honigb., d. h. Nektarien tragenden B. umgebildeten Stb. und die größeren Kelchb. — *C Popowia Barteri* Baillon (*Anonaceae*), ein aus quirlig angeordneten Stb. bestehendes Andröceum; die Kelchb. und Blb. sind entfernt.

dasselbe kann bisweilen eine sehr bedeutende Ausdehnung erlangen. Die deutsche Bezeichnung Staubbeutel wird in verschiedenem Sinne gebraucht, bald auf die ganze Theca, bald auf die einzelnen Fächer der Theca angewendet. Bisweilen kommt es vor, dass die beiden Fächer einer Theca miteinander verschmelzen (z. B. bei Orchidaceen, Malvaceen u. s. w.), so dass scheinbar nur 2 Fächer vorhanden sind; in einzelnen Fällen verschwinden auch die Grenzen zwischen den beiden Thecis und es ist die ganze A. einfächerig (*Arisarum*, einzelne Arten von *Clusia*). Andererseits werden auch bei manchen Pfl. die A. quer geteilt und so entstehen vielfächerige A. (z. B. bei der Mimoseengattung *Parkia*, bei *Rhizophora* und der Myrsinacee *Aegiceras*). Während häufig die beiden hinteren Fächer nach außen, die beiden vorderen Fächer nach innen gekehrt sind, erfolgt bisweilen eine solche Ausdehnung der Rückseite, dass beide Antherenhälften



Fig. 97. Beispiele verschiedener Stb., zur Illustration der Entwickelung des Stf., des Connectives, der A. und ihres Aufspringens. — Überall *f* = Stf., *th* = Theca oder Antherenhälfte, *l* = Fach, *c* = Connectiv. — *A Nymphaea Amazonum* Mart. et Zucc., Stb. aus derselben Bl. in nat. Gr. zeigen den allmählichen Übergang von blumenblattartigen Stb. zu solchen mit schmalerem Stf. und längeren A. Mit der Vergrößerung des der Fortpflanzung dienenden Teiles geht hier die Verkümmerung des vegetativen Teiles Hand in Hand. — *B Popowia Barteri* Baill. mit in der Mitte stehenden Thecis. — *C Popowia Vogelii* (Hook. f.) Baill. mit seitlichen Thecis und sehr dickem Connectiv. — *D Tradescantia pulchella* Humb., Bonpl. et Kunth.; *E Spironema fragrans* L.; *F Tradescantia virginica* L.; *G Campelia Zanonia* Humb., Bonpl. et Kunth, alles Stb. von Commelinaceen mit sehr verbreitertem Connectiv zwischen den beiden Thecis. — *H Salvia*, mit ungemein ausgedehntem Connectiv; außerdem ist hier nur eine Theca entwickelt, die andere Theca ist abortiert, staminodial geworden. — *J Unona odorata*, mit bedeutender Verlängerung des Connectivs über die seitlich stehenden Thecae hinweg. — *K Humiri arenarium*, mit kurzen Thecis und verlängertem Connectiv. — *L* Das ganze Androeceum von *Viola odorata* L., die einzelnen Stb. mit nach innen (vorn) gewendeten Thecis; alle sitzend, mit oberem Connectivanhang, 2 mit Spornanhang. — *M Columellia*, mit gewundenen Thecis und breitem Connectiv, mit sehr kurzem Stf. — *N Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., mit quer verlaufenden und untereinander vereinigten Thecis. — *O Aquilegia vulgaris* L. zeigt die Vereinigung der beiden Fächer jeder Theca; das Connectiv ist nur schwach entwickelt. — *P Calla palustris* L., mit kugeligen Thecis (»didymere« Anthere) und verkümmertem Connectiv. — *Q Lamium album* L., mit verkümmertem Connectiv und beweglicher, versatiler A. — *R Solanum*, die beiden Thecae mit Poren sich öffnend. — *S Arbutus hybrida*; A. beweglich, Thecae mit Poren aufspringend und gespornt. — *T Berberis Aquifolium* L., jede Theca mit einer Klappe sich öffnend. — *U Atherosperma*, Stf. mit Nebenblattbildung und jede Theca mit einer Klappe aufspringend. — *V Persea*, Stf. mit Nebenblattbildungen, welche staminodial geworden sind, den Charakter von verkümmerten A. tragen; jede Theca mit 2 Klappen aufspringend. — *A* nach Caspary; *B*, *H—R*, *U*, *V* nach Baillon, *S*, *T* nach Sachs, *D—G* nach Schönland.

mit ihren Fächern ganz nach innen gekehrt werden (Antherae introrsae), wie bei den *Orchidaceae*; umgekehrt werden andere A., z. B. die der *Iridaceae* und mancher *Liliaceae*, durch starke Ausdehnung der Vorderseite zu »Antherae extrorsae«. Während die Thecae der meisten A. mit einer Längsspalte sich öffnen, öffnen sich einzelne durch Querspalten, viele durch Löcher an der Spitze (Antherae biporosae), noch andere durch Klappen. Was die Form der A. betrifft, so gelten für dieselben im allgemeinen die nämlichen Bezeichnungen, wie für andere Blattgebilde; auffällige Gebilde sind die sogenannten 2hörnigen A. mit 2 hornförmigen Fortsätzen, z. B. bei vielen Ericaceen), die labyrinthförmigen A. der Cucurbitaceen, mit schlangenförmig gewundenen Thecis u. a. Wichtig ist die sogenannte »Anheftung« der A. an den Stf., viel wichtiger die Abgliederung der A. von demselben: sie heißt a u f l i e g e n d, wenn sie scheinbar mit einer Seite dem Ende des Trägers horizontal aufliegt, wie bei einem schildförmigen B. die Spreite dem Blattstiel »aufsitzt«; die A. heißt b e w e g l i c h (v e r s a t i l), wenn sie mit fast nur einem Punkte ihrer Mitte der Spitze des Stf. aufsitzt; sie heißt a n g e w a c h s e n, wenn sie scheinbar mit einer Seite der Endfläche des Stf. angewachsen ist. S i t z e n d wird die A. genannt, wenn die Staubbeutel von ihrer Basis ausgehen (Fig. 97 *L*); auch können die Stb. nach unten über ihre Insertion hinaus verlängert sein und sind dann g e s p o r n t (*Viola*).

Wie die Laubb., Hochb. und Kelchb. sich verzweigen, so kann dies auch bei Stb. eintreten. Zunächst kann ein Stb. sich oben in 2 Schenkel spalten, von denen jeder eine Antherenhälfte trägt, z. B. bei *Betula*, ferner können am Grunde eines Stb. Nebenblattbildungen entstehen (so z. B. bei *Allium* und namentlich den *Lauraceae*, Fig. 97 *V*), die entweder steril sind oder auch eine Theca tragen, so bei *Dicentra*. Es können aber auch



Fig. 98. Beispiele von Spaltungen von Stb. — *A Hypericum perforatum* L. Entwickelung der verzweigten Stb. *I* Mittlerer Teil aus einer jungen Knospe; *f* Anlage des Stempels; *a* die 3 Stb. mit ihren als Höcker auftretenden Auszweigungen. *II* Ähnliches Stadium der Entwickelung wie in *I*, aber von der Seite gesehen. *III* Weiter vorgerücktes Stadium mit Teilen der Kelchb. *s* und der Blb. *p*. — *B Calothamnus* spec. (*Myrtaceae*). Längsschnitt einer Bl., *s* Kelchb., *p* Blb., *st* Stb. mit fiederiger Verzweigung, *f* Frkn., *g* Gr. — *C Ricinus communis* L. ♂ Bl. im Längsschnitt, zeigt reich verzweigte Stb.; *f* die Stf., *a* einzelne Theca

die Spaltungen der Stb. viel weiter gehen; dieselben können auch handförmig und fiederig verzweigt sein; es können ferner die Auszweigungen entweder in einer Ebene liegen oder büschelförmig angeordnet sein, so dass es scheint, als seien mehrere Stb. miteinander verbunden. Hierbei können die Auszweigungen der Stb. entweder einzelne Thecae (z. B. bei *Althaea* und anderen Malvaceen) oder vollständige A. mit 2 Thecis tragen. Die Entscheidung darüber, ob man es mit geteilten Stb. oder mit Vereinigungen von Stb. zu thun hat, ist aber nicht immer mit Sicherheit zu fällen. Bei *Hypericum perforatum* L. (Fig. 98 *A*) zeigt die Entwickelungsgeschichte deutlich, dass in dem jungen Andröceum 3 sogenannte Primordialhöcker vorhanden sind, welche sich später reichlich verzweigen. Nun giebt es aber andere Arten von *Hypericum* mit getrennten Stb.; dasselbe ist auch bei

Ascyrum der Fall; es kommen ferner bei den derselben Familie der *Guttiferae* zugehörigen Gattungen *Ochrocarpus* u. *Garcinia* ganz zweifellose Vereinigungen von Stb. vor, welche den »verzweigten Stb.« sehr ähnlich sehen; wenn daher auch der Augenschein der Entwickelungsgeschichte dafür spricht, dass bei *Hypericum* einfache Staubblattanlagen sich ver-



Fig. 99. Beispiele von Vereinigungen von Stb. In *A—E* Vereinigung von Stf., in *F*, *G* Vereinigung der A., in *H—K* Vereinigung der ganzen Stb. — *A Xanthochymus pictorius* Roxb. (*Clusiaceae*); bei der nahe verwandten Gattung *Garcinia* kommen rings um den Stempel verteilte freie Stb. vor, andererseits auch Vereinigungen derselben zu Bündeln; es kann in diesem Falle von verzweigten Stb. nicht die Rede sein, selbst wenn an den den einzelnen Bündeln entsprechenden Höckern die Anlagen für die einzelnen Stb. sich erst später zeigen sollten; Beispiel für Polyadelphie. — *B Pisum sativum* L., Beispiel für diadelphisches Andröceum; 9 Stb. vereinigt, das 10. frei. — *C*, *D*, *E* Beispiele für monadelphische Bündel. — *C Erythroxylon Coca* L. — *D Melia Azedarach* L. — *E Malva sylvestris* L. — *F*, *G Cosmos bipinnatus* Cav.; *F* das Andröceum mit dem Gr.; *G* das Andröceum aufgerollt, zeigt die nach innen sich öffnenden A. — *H Cucurbita Pepo* L., zeigt 3 aufeinander folgende Stadien der Entwickelung; je 2 Stb. haben sich untereinander vereinigt. — *J Phyllanthus cyclanthera* Müll.; die 3 Stb. zu einem die Achse abschließenden schirmförmigen Körper vereinigt. — *K Clusia eugenioides* Planch. et Lind. — *L Clusia Planchoniana* Engl.; die Längsschnitte durch diese beiden Andröceen oder Synandrien zeigen die vollständige Vereinigung. Bei *K* sind die Thecae einer A. untereinander vereinigt und jede A. öffnet sich am Scheitel mit einer kreisförmigen Spalte; das Connectiv bleibt als Mittelsäulchen zurück. Bei *L* ist die Anthere durch zahlreiche Radialfaltungen vielfächerig geworden. — (*A—G*, *J* nach Baillon, *H* nach Sachs, *K*, *L* nach Planchon et Triana.)

zweigen, so ist es trotzdem sehr wahrscheinlich, dass bei den Vorfahren dieser Pfl. an Stelle jedes einzelnen Höckers zahlreiche Stb. entstanden, welche sich vereinigten und bei den späteren Generationen auch immer mehr vereinigt aus der Blütenachse hervor-



Fig. 100. Beispiele für Verkümmerungen von Stb. oder für Umwandlung derselben in Staminodien. — *A Cassia hirsuta* L., Längsschnitt der Bl., zeigt eines der vorderen ausgebildeten Stb., darauf folgen 3 kleinere Stb. nach hinten und zuletzt ein Staminodium (*std*). — *B Cassia leiandra* Benth. zeigt, wie die hinteren Stb. in ihrer Entwickelung gegen die vorderen zurücktreten. — *C* Diagramm von *Cassia bacillaris* L. fil., zeigt die Verteilung von 7 Stb. und 3 Staminodien in der Bl. — *D* Bl. von *Commelina bengalensis* L., in welcher die 3 hinteren Stb. zu Staminodien geworden sind. — *E, F* Andröceum von *Cochliostema odoratissimum* Lemaire (*Commelinaceae*), mit dem Gynöceum: bei *E* sind die 3 Staminodien (*std*) noch nicht erheblich kleiner als die jungen Stb.; in *F* dagegen haben sich die 2 seitlichen Stb. erheblich vergrößert, indem sich die Stf. seitlich über die jetzt gewundenen A. hinaus flügelartig verlängerten. — *G Lopezia coronata* Andr. (*Onagraceae*): ein Stb. ist in ein löffelförmiges blumenblattartiges Staminodium (*std*) umgewandelt: *gr* der Gr.; *n* Nektarium an einem Blb. — *H* Stück eines Blütenstandes von *Schismatoglottis rupestris* Zoll. et Moritzi (*Araceae*), unterwärts ♀ Bl. mit 1—3 Staminodien, in der Mitte rudimentäre Bl. mit 1—4 Staminodien, oben ♂ Bl. mit fruchtbaren Stb. — *J* ♀ und ♂ Bl. von *Spathicarpa sagittifolia* Schott, links eine ♂ Bl., ein Synandrium, rechts eine ♀ Bl., bestehend aus einem Pistill und den dasselbe umgebenden Staminodien. — *K* Bl. von *Pilea lucens* Wedd. (*Urticaceae*), mit 3 blumenblattartigen Staminodien. — *L Clusia insignis* Mart., ♂ Bl.: zahlreiche Stb. sind mit ihren Stf. untereinander vereinigt; die mittleren jedoch sind zu Staminodien geworden und zu einem kugeligen, reichlich Harz enthaltenden Körper vereinigt. — *M Clusia nemorosa* G. F. W. Meyer. Mantel von Staminodien um das Gynöceum der ♀ Bl., die äußeren Staminodien schmal und spitz, die inneren stumpf und untereinander vereinigt. — *N Clusiella elegans* Planch. et Triana, ♀ Bl.; die Staminodien von ungleicher Höhe, untereinander zu einem Mantel vereinigt, bei *a* die zu Harz ausscheidenden Organen umgewandelten Anlagen der A. — *O Clusia minor* L., ♀ Bl.: vollständige Vereinigung der Staminodien zu einem Mantel, an dem hier und da noch Spuren der Thecae auftreten.

traten. In wie mannigfacher Weise die Vereinigung von Stb. vor sich gehen kann, ist aus Fig. 99 ersichtlich. Entweder die Stf. oder die A. oder auch die ganzen Stb. können sich untereinander vereinigen; die Vereinigungen der Stf. werden als Adelphien bezeichnet. Je nachdem die Stf. mehrere, 2 oder 1 Bündel bilden, heißt das Andröceum polyadelphisch, diadelphisch, monadelphisch, welche Verhältnisse Linné bei der Aufstellung einiger Klassen seines künstlichen Systems (XVIII, XVII u. XVI) verwertete. Anderseits können die Stf. frei bleiben, aber die A. eines Andröceums sich untereinander vereinigen; ein solches synantheres Andröceum kommt bekanntlich den Compositen fast durchgehends zu und ist das Merkmal der XIX. Klasse des Linné'schen Systems. Sodann können aber auch die ganzen Stb. consociiert oder vereinigt sich entwickeln; bei *Cucurbita* (Fig. 99 *H*) und anderen Kürbisgewächsen vereinigen sich je 2 Stb. miteinander. Es können aber auch sämtliche Stb. eines Andröceums sich untereinander vereinigen (Fig. 99, *J*, *K*, *L*); das dadurch entstehende Gebilde wird Synandrium genannt. Hierbei können entweder die Thecae der einzelnen A. getrennt, oder sie können schließlich auch untereinander vereinigt sein, wie bei der Cucurbitacee *Cyclanthera*, deren Synandrium dem hier in Fig. 99 *J* abgebildeten von *Phyllanthus cyclanthera* ähnlich ist, aber 2 ringförmige, zuletzt zusammenfließende Pollenfächer besitzt.

Wie unter sich, können die Stb. auch mit den B. der Blh. oder mit dem Stempel vereinigt sich aus der Achse ausgliedern und nur ein freies Antherenende besitzen; namentlich das erstere ist sehr häufig der Fall; die Entwickelungsgeschichte lässt hierbei häufig gar nicht erkennen, dass die A. und der benachbarte Abschnitt der Blh. verschiedenen B. angehören, sie erscheinen vielmehr als Teile eines Bl.

Sehr wesentliche Umgestaltungen werden häufig in dem Andröceum dadurch herbeigeführt, dass die Blattgebilde, in welchen ursprünglich Sexualzellen angelegt wurden, bei den Nachkommen derselben Pfl. steril werden. Solche steril gewordene Stb. heißen Staminodien. Sehr oft unterscheiden sie sich nur wenig von normalen Stb., manchmal nur dadurch, dass die männlichen Keimzellen (der Pollen) nicht keimfähig werden; in anderen Fällen kommt es gar nicht erst zur Anlage von Pollenfächern, in noch anderen wird die Staubblattanlage zu einem Blb., oder sie übernimmt die Function eines Nektariums und erfährt eine dieser Function entsprechende Umgestaltung. Dabei können diese Staminodien sowie die fertilen Stb. teils unter sich, teils mit anderen Blattgebilden der Bl. Vereinigungen eingehen. So wie die Stb. Synandrien bilden, so bilden die Staminodien auch Synandrodien. Aus der Entwickelungsgeschichte der Staminodien kann man nur in den verhältnismäßig seltenen Fällen, in denen es noch zur Anlage von A. kommt, darauf schließen, dass sie bei den Vorfahren derselben Pfl. durch fruchtbare Stb. vertreten waren; sie entwickeln sich eben in manchen Fällen genau wie Blb., in anderen wie Wucherungen der Blütenachse. Dagegen geben die Stellungsverhältnisse und der Vergleich mit den der Stellung nach entsprechenden Gebilden bei verwandten Pflanzenformen häufig zuverlässige Hilfsmittel zur Erkenntnis der ursprünglichen Natur dieser Blattgebilde, d. h. zur Erkenntnis ihrer Abstammung (bildlich gesprochen) von Stb. Ein großer Teil der sogenannten gefüllten Bl. entsteht durch Umwandlung der Stb. in Blb., wiewohl dieselben auch anderweitig (durch Spaltung von Blb., durch Vermehrung von Blb., u. s. w.) zu Stande kommen. In den gefüllten Bl. erster Art findet man auch sehr häufig aus Staubblattanlagen hervorgegangene Blattgebilde mit 4flügeligen Blattspreiten. Diese metamorphosierten Bildungen haben A. Braun (Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, in Monatsschrift der Kön. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 1876 p. 344, 345) zu der Annahme veranlasst, dass die 4 Pollensäcke einer A. nicht einer einfachen, sondern einer durch Emergenz verdoppelten und dadurch 4flügeligen Blattspreite angehören, die 2 vorderen den Emergenzflügeln, die 2 hinteren den Blattflügeln; es sollen dabei die vorderen (mittleren) Pollensäcke auf der unteren Fläche der Emergenzflügel (welche ihre Bauchfläche ist) liegen, beide Pollensäcke einer Hälfte also gegeneinander gekehrt sein. Fig. 101 zeigt, wie leicht eine solche Auffassung entstehen kann.

Die so häufig vorkommende Umbildung der Stb. in 4flügelige B. lässt sich auf folgende Weise leicht erklären. In den Stb. beginnt die tangentiale Teilung der Zellen der ersten Periblemschicht (sehr früh, oft wenn die Stb. noch als kleine winzige Höcker vorhanden sind, an den 4 Kanten, es wird also von vornherein jedes Stb. 4flügelig: ist die Entwickelung die normale dem Stb. zukommende, so sind nicht 4 scharfkantige Flügel, sondern 4 Wülste vorhanden. Wenn aber die anfangs eingeleitete normale Entwickelung gestört



Fig. 101. Umwandlungen der Stb. vergrünter Bl. *a—e Rosa chinensis* L., *f—m Dictamnus albus* L. (Nach Čelakovský.)

wird und anstatt eines gleichmäßigen Dickenwachstums der 4 Flügel des Stb. ein Flächenwachstum derselben eintritt, so müssen sich 4 blattartige Flügel entwickeln. Hieraus ist nun wohl auch zu erklären, dass die Staubblattmetamorphosen so verschiedenartig sind. Bei denjenigen, in welchen die Bildung der Pollenmutterzellen erst später beginnt, ist die Möglichkeit zur Metamorphose in eine einfache grüne oder petaloide Blattspreite länger vorhanden, als bei denjenigen Pfl., in deren Stb. die Pollenmutterzellen schon sehr früh gebildet werden: hier wird dann immer die Neigung zur Bildung von 4flügeligen B. vorhanden sein, es müsste denn gerade das Stb. schon in den allerjüngsten Zuständen durch irgend welche Ursachen die Bildung der 4 Wülste an den Kanten einstellen. Trotz alledem bleibt es unbenommen, sich wie Čelakovský (Teratologische Beitr. z. morphol. Deutung des Staubgefäßes, in Pringsheims Jahrb. XI., S. 124—174, Taf. V—VII) folgende phylogenetische Vorstellung zu machen, dass das Stb. der Angiospermen z. B. mit den doppelspreitigen B. eines *Ophioglossum* zu vergleichen sei: dass aber beide Spreiten Fortpflanzungszellen erzeugen, dass beide einander zugewendeten Spreiten miteinander verwachsen, dass diese Verwachsung erblich geworden sei und selbst an den jüngsten Stb. die beiden Spreiten nicht unterscheidbar seien. Die Entwickelungsgeschichte bietet allerdings für diese Hypothese gar keine Unterstützung: sie weist entschieden darauf hin, dass die Pollensäcke den Sporangien äquivalente Emergenzen sind.



Fig. 102. Stb. von *Sempervivum tectorum* L., mit Pollensäcken und Sa. *a* Pollensäcke, *o* Sa.

Im Anschluss hieran sei auch noch auf das nicht gerade seltene Vorkommen von Stb. hingewiesen, welche sich entweder ganz oder teilweise in Frb. umwandeln, indem sie Sa. erzeugen. Dies beobachtet man besonders schön bei *Sempervivum tectorum* L. an den Stb. des inneren Staubblattkreises, welche auch bisweilen vollständig durch Frb. ersetzt sind. Ein Blick auf Fig. 102 giebt eine deutliche Vorstellung von diesen zweigeschlechtlichen Sexualb. Sehr oft finden sich an Stelle der 4 Pollenfächer 4 Flügel mit Sa., so dass die Annahme sehr nahe liegt, es sei ursprünglich die Anlage von Archesporzellen erfolgt, dieselben seien aber ähnlich, wie dies bei den *Mimosoideae* der Fall ist, isoliert worden und dann hätten sich an dem blattartig auswachsenden Teil des Stb. die Sa. entwickelt, indem die Archesporzelle sich nicht in zahlreiche Pollenmutterzellen teilte, sondern zu einer Embryosackmutterzelle wurde. (Vergl. A. Engler, Beiträge zur Kenntnis der Antherenbildung der Metaspermen, in Pringsheims Jahrb. X. S. 309, Taf. XXIV.)

Während die Stb. einerseits zu Blattgebilden mit anderer Function, also zu Nähr- oder Laubb., zu Lockb. oder Blb., zu Honigb. oder Nektarien, endlich auch zu weiblichen Geschlechtsb. umgewandelt werden können, können sie andererseits auch mehr oder weniger zu functionslosen Gebilden reduciert werden. Für diese Verhältnisse bietet Fig. 100 *E*, *F* ein lehrreiches Beispiel.

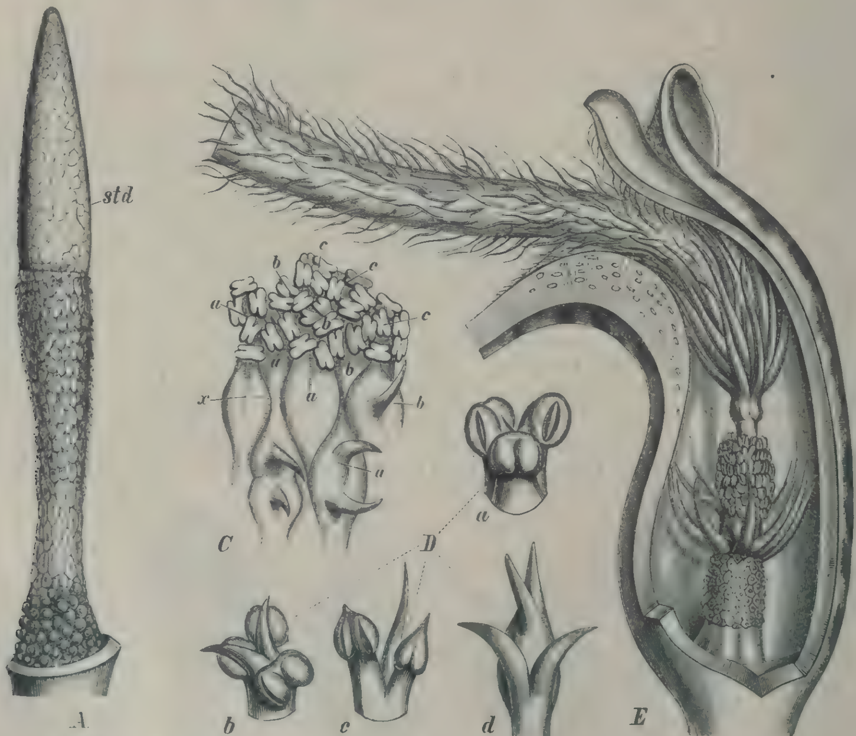


Fig. 103. Beispiele für Verkümmerung (Abort) ganzer Blütenanlagen. *A Alocasia macrorrhiza* Schott, am Grunde des Blütenstandes befinden sich nackte ♀ Bl., oberhalb derselben zunächst Blütenrudimente, welche Anlagen von ♀ Bl. entsprechen, darauf folgen andere, welche Anlagen von ♂ Bl. entsprechen, hierauf ein längeres, mit fruchtbaren ♂ Bl. besetztes Stück und oberhalb dieses ein kegelförmiges Stück, welches nur mit rudimentären Anlagen von ♂ Bl., die voneinander nur wenig gesondert sind, besetzt ist. — *C Arum maculatum* L., Stück des Blütenstandes, oben mit fruchtbaren ♂ Bl., darunter rudimentäre Blütenanlagen, welche 1—2 fruchtbare Stb. ausgegliedert haben, zu unterst solche, welche nur Staminodien tragen. — *D Dracunculus vulgaris* Schott, einige Bl. aus der oberen Region des ♂ Blütenstandes, zur Demonstration der allmählich fortschreitenden Reduction. — *E Helicodiceros muscivorus* (L.) Engl., Blütenstand mit einem aus zusammenhängenden Blütenrudimenten gebildeten Kolbenanhang; das Endstück desselben fehlt.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass die Reduction sich nicht bloß auf einzelne Blattgebilde der Bl., sondern auch auf ganze Blütenanlagen erstrecken kann. Zunächst sehen wir aus Zwitterbl. durch Verkümmerung der ♀ Sexualb. ♂ Bl. ent-

stehen; wenn aber, wie dies namentlich bei Araceen sehr häufig vorkommt, die Stb zu Staminodien werden oder die Staubblattanlagen sich nicht normal ausgliedern, so bleiben schließlich nur Blütenrudimente bestehen. In gleicher Weise giebt es auch Blütenrudimente, welche aus Anlagen ♀ Bl. hervorgegangen sind. Die Araceen bieten in dieser Beziehung die interessantesten Beispiele; in Fig. 103 sind nur einige Fälle dargestellt, welche zeigen, dass auch der sogenannte Kolbenanhang einzelner Araceen eine mit mehr oder weniger untereinander zusammenhängenden Blütenrudimenten besetzte Ährenachse darstellt.

Über die Entwickelung der Pollenzellen ist hier, wo es sich nicht um eine vollständige Darstellung der Entwickelungsgeschichte handelt, hauptsächlich Folgendes zu bemerken. In den allermeisten Fällen entstehen durch Teilung der unmittelbar unter der Oberhaut des jungen Stb. liegenden Zellschicht, der ersten Periblemschicht, Anschwellungen, welche sich zu den Pollensäcken ausbilden; seltener werden auch tiefer liegende Zellen in diesen Entwickelungsprocess hineingezogen. Zunächst erfolgen die Zellteilungen hauptsächlich durch Auftreten von tangentialen Teilungswänden. Diese Teilungen gehen in der Regel an den 4 Längskanten der jungen A. sehr gleichmäßig vor sich; es werden in der Regel aus der ersten Periblemschicht 2 Schichten erzeugt, deren innere die Urmutterzellen der Pollenzellen enthält und auch als Archespor bezeichnet werden kann (Fig. 104 *F*), deren äußere das Material für die Wandung des Pollenfaches liefert. In der großen Mehrzahl der Fälle ist das Archespor eine halbmondförmig gekrümmte Zellschicht (Fig. 104 *F*), seltener eine einfache Zellreihe (Fig. 104 *C*), noch seltener eine einzelne Zelle, indem nur an einzelnen Stellen der ersten Periblemschicht die tangentialen Teilungen eintreten (so bei den *Leguminosae-Mimosoideae*). Aus der äußeren

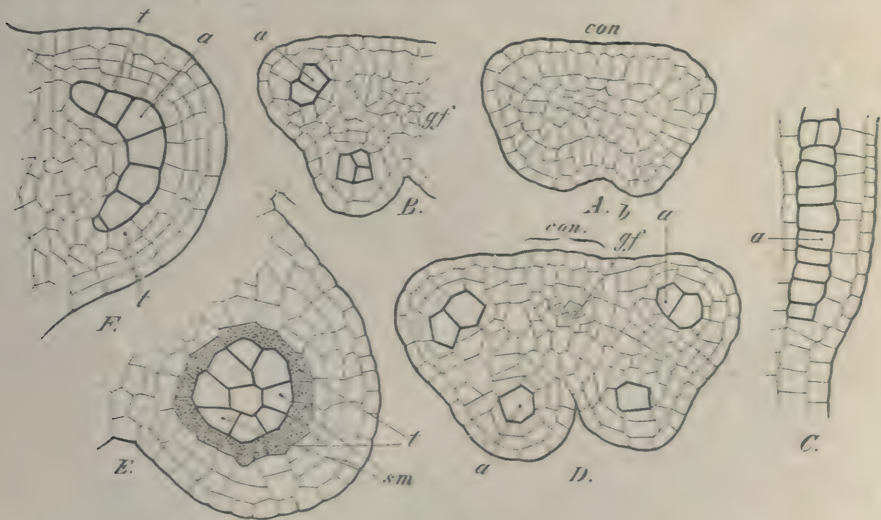


Fig. 104. Entwickelung der Pollensäcke. *A—D Doronicum macrophyllum* Fisch. *A* Querschnitt einer jungen A.: bei *a* hat sich eine Zelle des Periblems gespalten in eine innere Zelle *a*, das Archespor, und eine äußere, die Schichtzelle *b*; *con* Connectiv; *B* Querschnitt durch eine Hälfte einer etwas älteren A.: die aus dem Archespor hervorgehenden Zellen sind mit stärkeren Contouren bezeichnet; *C* Teil eines Längsschnittes; *D* Querschnitt einer älteren A.; die Schichtzellen haben sich gespalten und die dem Archespor zunächst anliegenden Zellen werden zu Tapetenzellen. — *E* Pollensack einer älteren A. von *Menyanthes trifoliata* L. im Querschnitt, *sm* Pollenmutterzellen, umgeben von den Tapetenzellen *t*; das Endothecium ist durch Teilung der Schichtzellen mehrschichtig geworden. — *F* Querschnitt durch ein Antherenfach von *Mentha aquatica* L.; Bezeichnungen wie vorher. (Nach Warming, reproduciert in Göbel, Systematik, S. 406.)

»Schichtzellenschicht«, welche nun unter der Oberhaut oder dem »Exothecium« liegt, gehen meist 3, bisweilen mehr Schichten hervor, von denen die äußerste sich zu dem sogenannten Endothecium umbildet, dessen einzelne Zellen in der Regel, namentlich an den Seitenwänden und der Innenwand mit Verdickungsfasern versehen werden und

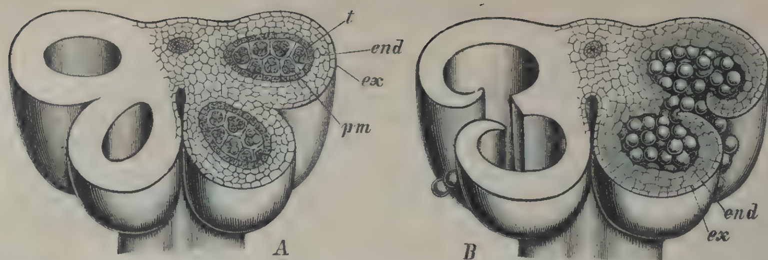


Fig. 105. Halbschematische Darstellung der weiteren Entwickelung einer vierfächerigen A. (nach Baillon und Luerssen). *A* geschlossen und mit oben geteilten Pollenmutterzellen; *B* geöffnet und mit ausfallendem, reifem Pollen. *ex* das Exothecium, *end* das Endothecium, *t* die Tapete, *pm* die Pollenmutterzellen.

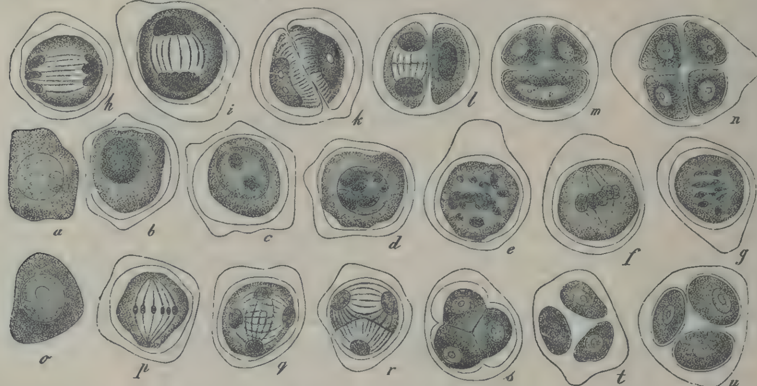


Fig. 106. Entwickelung der ♂ Keimzellen (Mikrosporen oder Pollenzellen) bei Monokotyledonen und Dikotyledonen. *a—n Allium narcissiflorum* Vill. *a* Pollenmutterzelle mit Zellkern; *b* dieselbe nach Ausscheidung einer dickeren Membran mit homogenem Zellkern; *c—e* Vorbereitung des Kernes zur Teilung; *f* weiteres Stadium, in welchem der Kern sich spindelförmig gestaltet hat und die Kernfäden sich am Äquator der Kernspindel gruppiert haben; *g* weiteres Stadium, in welchem die Kernfäden sich geteilt haben und vom Äquator wegwandern; *h* und *i* noch spätere Stadien mit Ansammlung der Kernfäden an den beiden Polen; *k* Bildung der ersten Membran zwischen den beiden Tochterzellen; *l* beginnende Teilung der letzteren; *m* und *n* vollendete Teilung über's Kreuz und in einer Ebene. Die Membranen der Specialmutterzelle derjenigen der Pollenmutterzelle anschließend; jede Keimzelle mit dünner Membran, welche sich nun weiter entwickelt. — *o—u Tropaeolum majus* L. *o* Pollenmutterzelle mit Zellkern; *p* dieselbe weiter ausgebildet mit beginnender Teilung des Kernes; *q*, *r* der Kern hat sich geteilt und die Tochterkerne sind im Begriff, es ebenfalls zu thun; *s* Tetrade von protoplasmatischen Zellen, um welche herum die Ausscheidung einer an die Mutterzellmembran sich anschließenden Membran erfolgt; *t* die Specialmutterzellen durch Scheidewände geschieden; *u* innerhalb der Specialmutterzellen bekommt jede Keimzelle eine Membran. (Nach Strasburger, reproduciert in Luerssen, med.-pharm. Bot.)

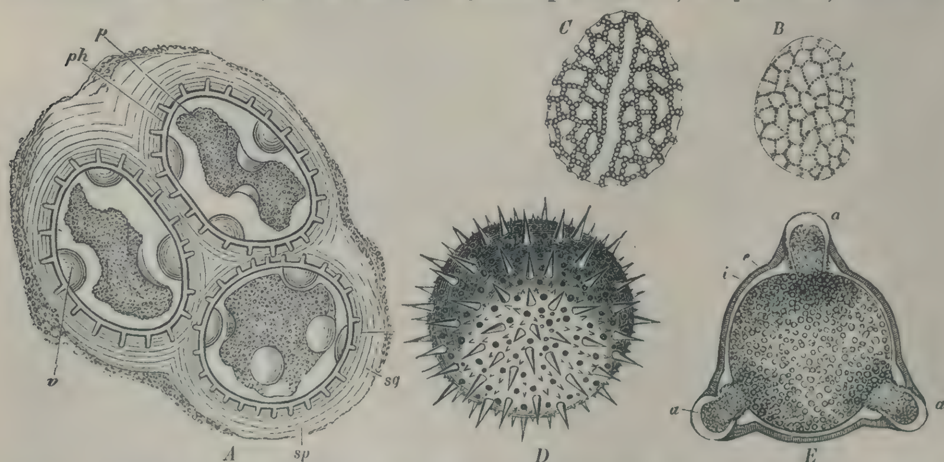


Fig. 107. Ausbildung der Pollenzellen und fertiger Pollen. *A* Pollenmutterzelle von *Cucurbita Pepo* L. *sg* die in Auflösung begriffenen, äußeren, gemeinsamen Schichten der Mutterzelle, *sp* die sogenannten Specialmutterzellen, welche später ebenfalls aufgelöst werden; *ph* die Haut der Pollenzelle, deren Stacheln nach außen wachsen und die Specialmutterzelle durchbohren; *v* halbkugelige Zellstoffablagerungen; *p* der (durch Alkohol) contrahierte Protoplasmakörper der Keimzelle. — *B, C Hosta coerulea* (Andrews) Tratt. *B* eine junge Keimzelle mit noch kleinen, nach außen vorspringenden kopfartigen Verdickungen; *C* eine ältere Keimzelle (Pollenzelle) mit stärkeren Verdickungen. — *D Althaea rosea* L., ausgewachsener Pollen. — *E Epilobium angustifolium* L., Pollen im optischen Querschnitt; *e* die Exine, *i* die Intine, welche bei *a* ihre Austrittsstellen hat und daselbst stärker verdickt ist.

allmählich ihren flüssigen Zellinhalt verlieren. Die beiden inneren Schichten werden später bei weiterer Entwickelung der aus dem Archespor hervorgehenden Pollenzellen aufgelöst; die das Archespor zunächst umgebenden Zellen bekommen ein drüsiges Aussehen, sind häufig sehr ölreich und werden Tapetenzellen genannt. Demnach haben wir also in jedem Pollensack, welcher durchaus vergleichbar ist einem Sporangium höherer Kryptogamen oder zoidiogamer Embryophyten, (z. B. einem solchen von *Marattia, Ophioglossum, Equisetum, Lycopodium, Selaginella, Isoetes*) Exothecium oder Epidermis, Endothecium, Tapete und Archespor. Das Endothecium kann bei sehr dicken A., wie z. B. denen vieler Orchidaceen, durch Spaltung der äußeren Schichtzellen auch mehrschichtig werden. Da nun aus dem Archespor nur männliche Keimzellen hervorgehen, so entsprechen die Pollensäcke den Mikrosporangien der heterosporen Gefäßkryptogamen.

Vergl. hierzu: Nägeli, zur Entwickelungsgeschichte des Pollens, Zürich 1842. — Hofmeister, neue Beiträge zur Kenntnis der Embryobildung der Phanerogamen, II. Monokotyledonen, in Abhandl. der kön. sächs. Gesellsch. d. Wiss., Leipzig 1861. — Warming, Untersuchungen über pollenbildende Phyllome und Caulome, in Hanstein, Bot. Abhandl. II. Bd. (1873). — Engler, Beitr. zur Kenntnis der Antherenbildung der Metaspermen, in Pringsheim's Jahrb., X. Bd. — N. Wille, Entwickelungsgeschichte der Angiospermen (Dybwad in Christiania 1886).

Die Zellen des Archespors werden entweder direct zu den Pollenmutterzellen od. jede Zelle des Archespors zerfällt durch weitere Teilungen in einige Pollenmutterzellen.

Fast immer vergrößern sich dieselben und bekommen allmählich dickere Wandungen; sie bleiben untereinander im Zusammenhang, wie bei den meisten Dikotyledonen, oder lösen sich voneinander los, wie bei vielen Monokotyledonen. Bei den letzteren entstehen in der Regel durch wiederholte Zweiteilung der Pollenmutterzellen »4 Specialmutterzellen«, aus deren Inhalt je eine männliche Keimzelle (Mikrospore oder »Pollenkorn«) hervorgeht. Bei den Dikotyledonen dagegen ist es häufiger, dass der Zellkern der Pollenmutterzelle in 4 Tochterzellkerne zerfällt, welche sich wie die Ecken eines Tetraeders anordnen; erst jetzt treten um die 4 Zellkerne herum Membranen auf, die Membranen der »Specialmutterzellen«, welche sich eng an die Membran der Pollenmutterzelle anschließen. Dann erst umgeben sich die in den Specialmutterzellen eingeschlossenen protoplasmatischen Körper mit einer neuen, sich rasch verdickenden Haut, welche sich in eine äußere cuticularisierte Schicht, das Exosporium oder die Exine, und eine innere, reine Cellulose-Schicht, das Endosporium oder die Intine, differenziert. Die erstere bekommt auf ihrer Außenseite Warzen, Stacheln, Leisten, Kämme etc. (s. Fig. 107 *A, D*); nicht selten ist sie an den Stellen, an welchen später das Austreten des Pollenschlauches erfolgt, sehr dünn, oder ganz unterbrochen, während dann gerade an diesen Stellen die Intine stark verdickt ist (vergl. Fig. 107 *E*). Solcher

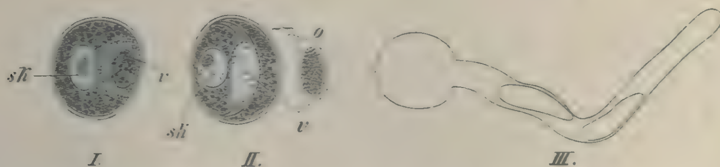


Fig. 108. Entwickelung des Prothalliums in den Mikrosporen oder Pollenzellen der Angiospermen. (Nach Elfving, Studien über die Pollenkörner der Ang., in Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. XIII. N. F.) *Leucoium aestivum* L. *I* Mikrospore nach der Teilung in die vegetative Zelle *v* und die größere geschlechtliche mit dem Kern *sk*. Bei *II* hat sich die vegetative Zelle *v* losgelöst, bei *o* die vegetative Zelle nach Behandlung mit Osmiumsäure. *III* die geschlechtliche Zelle ist ausgetreten, die vegetative Zelle bis auf den Zellkern resorbiert; ihr Zellkern befindet sich ebenso wie der der Geschlechtszelle im Schlauch.

Austrittsstellen können viele vorhanden sein, z. B. bei *Malvaceae, Convolvulaceae, Caryophyllaceae*, 4—6 bei *Impatiens, Carpinus, Alnus, Ulmus*, 3 bei den meisten *Fagaceae, Borraginaceae, Geraniaceae, Compositae*, 2 bei *Ficus* und *Justicia*, während die meisten Monokotyledonen nur eine spaltenförmige Austrittsstelle besitzen. Bisweilen lösen sich

an den Austrittsstellen der Pollenzellen rundliche Stücke der Exine los (so bei *Passiflora* und *Cucurbita*). Auch kommt es vor, dass die Exine sich durch spiralige Risse in Bänder spaltet (*Thunbergia*) und diese sich loslösen. Wird die Exine dick, so kann man an ihr nicht selten Schichten von verschiedener Structur erkennen. In manchen Fällen tritt aber die Exine nur in Form von dünnen Längsstreifen auf. Noch ist zu bemerken, dass bei den auf Insektenbestäubung angewiesenen Pfl. der Pollen außen klebrig wird, bei den übrigen aber nicht.

Bei den Gymnospermen (vergl. S. 14 und S. 43) ist leicht zu beobachten, dass in der ♂ Keimzelle (Mikrospore, Pollenzelle) sich ein wenigzelliges Prothallium entwickelt, dessen eine geschlechtliche Zelle als Pollenschlauch auswächst. Bei den Angiospermen findet Ähnliches statt. Die ♂ Keimzelle zerfällt entweder unmittelbar nach ihrer Entstehung oder später in eine kleinere, vegetative und eine größere, geschlechtliche, welche, wie bei den Gymnospermen, zum Zwecke der Befruchtung zu einem Schlauch auswächst. Es entspricht also dieses 2zellige Gebilde, welches übrigens auch durch weitere Teilungen der vegetativen Zelle mehrzellig werden kann, dem aus einer Mikrospore hervorgehenden Prothallium bei den heterosporen Gefäßkryptogamen; es besteht nur der Unterschied, dass bei diesen der Zellkern der geschlechtlichen Zelle oder der geschlechtlichen Zellen in ein Spermatozoid umgewandelt wird, während bei den Angiospermen und Gymnospermen die geschlechtliche Zelle zu einem Schlauch, Sipho auswächst. Daher nenne ich auch die letzteren siphonogame (mit einem Schlauch befruchtende), die ersteren zoidiogame (mit beweglichen, heraustretenden Spermatozoiden befruchtende Embryophyten. Gewöhnlich wird die zwischen der kleinen und großen Zelle befindliche Hautschicht resorbiert, und man findet bisweilen noch den Zellkern der resorbierten Zelle im Pollenschlauch. (Fig. 108, III.)

Bei einzelnen Wasserpfl. mit sehr starkem Längenwachstum der A. wachsen die anfangs rundlichen Pollenzellen schon im Pollenfach zu langen, sich untereinander verschlingenden Fäden aus, so bei den Seegräsern *Zostera* und *Cymodocea*; bei eben denselben kommt es wie auch bei *Najas* nicht zu einer Cuticularisierung der Membran, da diese Keimzellen stets unter Wasser bleiben.

Wir wenden uns nun noch zur Betrachtung einiger wichtiger abweichender Antherenbildungen, deren Entwickelung aber mit der eben geschilderten im engen Zusammenhang steht. Schon oben (S. 149) wurde hervorgehoben, dass das Archespor nicht immer eine ununterbrochene Reihe von Zellen darstellt, sondern dass in manchen Fällen unterbrochene Reihen von Archesporzellen erzeugt werden. Das ist namentlich bei vielen *Leguminosae-Mimosoideae* der Fall, bei welcher Gruppe aber auch das normale Verhalten vorkommt. In Fig. 109 sind solche A. dargestellt, bei welchen an den 4 Kanten an Stelle einer Reihe von Archesporzellen 2 oder mehr voneinander getrennte Archesporzellen gebildet wurden. Jede Archesporzelle teilt sich nun, wie dies aus Fig. 109 *C—G* ersichtlich ist, zunächst in 4 in einer Ebene liegende Tochterzellen, in selteneren Fällen auch in 16. Jede dieser Tochterzellen verhält sich wie eine Pollenmutterzelle der meisten Dikotyledonen, jedoch mit dem Unterschiede, dass sie sich nicht von den übrigen Pollenmutterzellen isoliert. Es bleiben vielmehr die aus einer Archesporzelle hervorgegangenen im Zusammenhang und nun entwickelt jede Pollenmutterzelle eine Tetrade von Pollenzellen. Je nachdem nun die Archesporzelle 4, 8 oder 16 Tochterzellen erzeugt hatte, entstehen Pollengruppen von 16, 32, 64 Pollenzellen, die entweder einzeln in kleinen Fächern oder nach Resorption des zwischen ihnen befindlichen Gewebes zu zweien bis mehreren in einem Pollenfach liegen. (Vergl. Fig. 109 *B*.) Bisweilen kommt es auch vor (*Calliandra*, Fig. 109 *J*), dass das Archespor nur in 2 Tochterzellen zerfällt und demnach die Pollengruppe 8zellig wird. Die Pollenfächer öffnen sich bei der Reife mit Längsspalten und nun treten die Pollengruppen heraus.

Viel verbreiteter ist die Erscheinung, dass die aus einer Pollenmutterzelle hervorgegangenen Tetraden im Zusammenhang bleiben; wir finden dies namentlich bei vielen Orchidaceen, z. B. *Listera ovata* (L.) R. Br. und *Neottia Nidus avis* (L.) Rich., während in derselben Familie *Cypripedium* isolierte Pollenzellen hat; ferner bei *Typha*, *Fourcroya*,

Zantedeschia, *Anona*, *Rhododendron*, *Schrankia*. Bei den *Orchidaceae-Ophrydeae* bleiben zahlreiche Pollenzellen zu einer Pollenmasse (Mascula) verbunden, und diese wiederum sind zu einem keuligen, das ganze Antherenfach ausfüllenden Körper, dem Pollinarium verklebt, während bei anderen Orchidaceen auch sämtliche Pollenzellen eines Faches eine zusammenhängende Masse bilden. Dasselbe kommt auch bei vielen

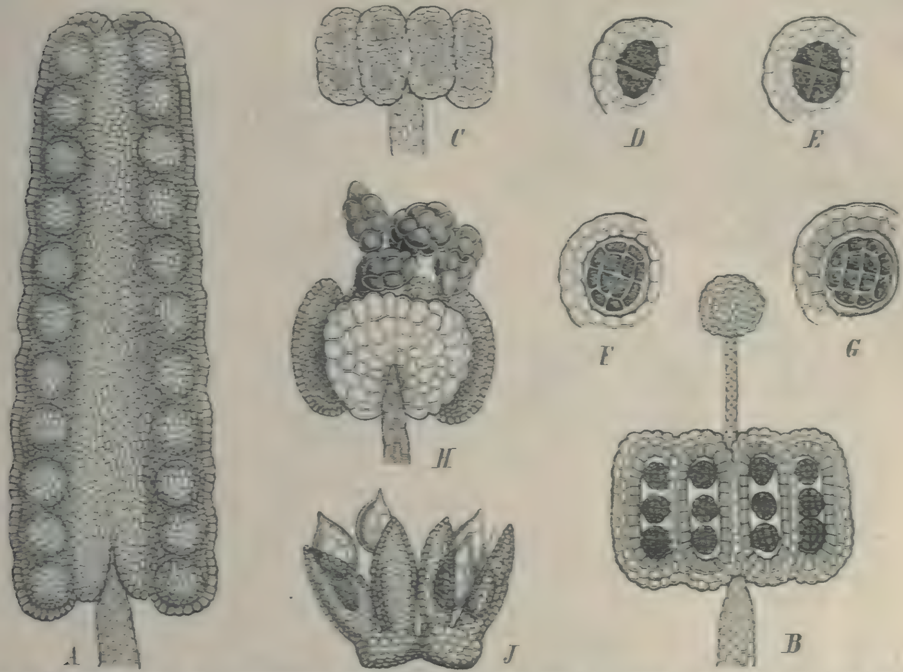


Fig. 104. Entwickelung von Pollengruppen bei *Leguminosae-Mimosoideae*. *A* Anthere von *Parkia auriculata* Benth., mit 11 vielzelligen Pollengruppen in jedem Fach; das Exothecium ist abgestreift. — *B* A. von *Dichrostachys amythetophylla* Benth. mit 8 16zelligen Pollengruppen in jedem Fach, das Connectiv ist fadenförmig verlängert und trägt am oberen Ende eine kugelige vielzellige Drüse. — *C—H Albizzia lophantha* (Willd.) Benth.; *C* junge A. mit je 2 Archesporzellen an jeder Kante; *D—G* aufeinander folgende Stadien in der Entwickelung des Archespors, bei *D* und *E* ist noch die Tapete vorhanden, bei *F* und *G* ist dieselbe resorbiert, in *G* das Endothecium bereits mit faserigen Membranverdickungen versehen; *H* eine ganze A. von hinten gesehen (250 mal vergr.), nach erfolgter Entleerung der Fächer. — *J Calliandra fasciculata* Benth., A. in ihrer natürlichen Lage, nach oben gewendet und die Pollengruppen entlassend. (Vergl. Engler, Beiträge z. Kenntnis der Antherenbildung, in Pringsheim's Jahrb. X., Taf. XX—XXII.)

Asclepiadaceae vor. In allen diesen Fällen kommt es höchstens an der Außenseite der Pollengruppen zur Aussonderung einer Exine. Übrigens kommen bei manchen Orchidaceen sehr tief gehende Furchungen, ja sogar Teilungen der ursprünglich angelegten vier Pollinarien vor, einigermaßen entsprechend der einmaligen oder mehrmaligen Teilung der Antherenfächer vieler *Mimosoideae*, beruhend auf schichtweiser Unterbrechung in der Entwickelung des Archespors. So werden z. B. bei *Bletia*, *Phajus*, *Calanthe* u. a. die A. durch Entwickelung einer Schicht steriler Zellen in der Mitte jedes Archespors 8fächerig; andererseits treten nicht selten die Pollinarien eines Faches untereinander in Verbindung; doch soll hier auf diese Verhältnisse, welche bei der Familie der *Orchidaceae* eingehender zu erörtern sind, nicht näher eingegangen werden.

Dagegen ist hier noch auf eine andere Erscheinung hinzuweisen, auf die Bildung der mit den Pollinarien in Verbindung stehenden sogenannten »Caudiculae« und »Retinacula«. Caudiculae werden bei den Orchidaceen die Stielchen genannt, in welche die Pollinarien vieler *Orchidaceae* an dem einen Ende übergehen. Diese Stielchen bilden sich ebenso wie die Pollenmassen aus Zellen des Archespors. (Vergl. Wolf in Pringsheim's Jahrb. IV, S. 297), sie treten bald als längere Stränge, bald als kleine Klümpchen auf.

welche aus Zellen des Archespors hervorgegangen, aber viscinös geworden sind. Bisweilen findet man noch die viscinöse Caudicula von Pollenzellen überkleidet. Im übrigen vergl. man auch die Erklärung zu Fig. 110. In derselben Figur (*J*—*L*) findet sich auch eine Darstellung, welche zeigt, dass bei den *Orchidaceae* die Verbindung der Pollinarien mit den Klebkörpern oder Retinaculis auch durch Gewebsschichten, welche der Narbe und nicht der Anthere angehören, bewerkstelligt werden kann; man vergl. die auf diese Figuren bezügliche Erklärung. Auch bei den *Asclepiadaceae* kommt Ähnliches vor.



Fig. 110. A. von Orchidaceen: *A Ophrys myodes* Jacq. A. und die darunter befindliche Narbe *n*; letztere hat sich in 2 getrennte, die Basis der Antherenhälften umschließende Schüsselchen od. Beutelchen (bursiculae) erweitert, deren oberflächliches Gewebe sich zu einer Klebstoffmasse (*g*), dem sogenannten Retinaculum verflüssigt. Jedes Antherenfach schließt ein Pollinarium ein, welches unten in eine Caudicula (*cd*) übergeht; dieselbe wird zuletzt von dem Retinaculum an seiner Basis umflossen und ist nun mit demselben so fest verbunden, dass in der Regel nur beide vereinigt aus ihren Umhüllungen herausgehoben werden können. — *B Orchis militaris* L. Hier ist nur ein Beutelchen vorhanden; außerdem aber noch eine kleine schnabelförmige Verlängerung der Narbe, das Schnäbelchen (rostellum). — *C Orchis* spec.; einzelnes Pollinarium mit seiner Caudicula und dem daran haftenden Retinaculum. — *D Orchis mascula* L., Teil eines Pollinariums mit mehreren Pollengruppen (masculae). — *E Orchis mascula* L. 3 Querschnitte der A., welche den allmählichen Übergang der Pollinarien in die Caudiculae zeigen; *EI* aus dem oberen, *EII* aus dem mittleren, *EIII* aus dem unteren Teil der A. — *F Orchis mascula* L. Längsschnitt durch die untere Hälfte des Antherenfaches und das Beutelchen eines sehr vorgeschrittenen Entwickelungsstadiums; bei *g* das sich verflüssigende Gewebe des Beutelchens, welches zum Retinaculum wird. — *G*, *H Phajus cupreus* Rchb. f.; *G* Längsschnitt durch die A. und die N. aus einer Knospe; hier haben sich die Caudiculae im oberen Ende der nach unten umgebogenen und dem Schnäbelchen aufliegenden A entwickelt. *H* die 8 Pollinarien der 4 halbierten Antherenfächer mit ihren 4 Caudiculis; zeigt zugleich den Zusammenhang der beiden Pollengruppen eines Antherenfaches. Am Schnäbelchen wird keine Bursicula entwickelt. — *Mesospinidium vulcanicum* Rchb. f. *J* Längsschnitt wie bei voriger, zeigt, wie sich von der Oberseite des Rostellums eine mit der Klebmasse *g* in Verbindung stehende Schicht *s* infolge der Auflösung der mit *z* bezeichneten Gewebsschicht loslöst, um das später mit den Pollinarien in Verbindung tretende Fußstück, den sogenannten Stipes (*sp*) zu bilden; *K* Pollinarien an dem Stipes haftend, von vorn; *L* dieselben von der Seite. In allen Figuren bedeutet *f* Stf., *co* Fortsatz des Connectivs, *p* Pollenmasse, *cd* Caudicula, *r* Rostellum oder Schnäbelchen, *b* Beutelchen, Bursicula, *g* Klebmasse oder Retinaculum, *sp* Stipes, *n* Narbe, *nc* Narbenkanal. — *A*, *E*, *F* nach Wolf (a. a. O.), *B* nach Luerssen, *D* nach Warming, *G*—*L* nach Originalzeichnungen von Pfitzer.

Bei einer verhältnismäßig geringen Zahl von Gattungen dieser Familie sind 4fächerige A. vorhanden, bei den meisten gliedert sich das Stb. oberhalb des bisweilen sehr kurzen Stf. in einen sterilen, blumenblattartig entwickelten Teil und einen fertilen, die

vordere Staubblatthälfte repräsentierenden mit 2 Pollenfächern, deren Pollenzellen im Zusammenhang bleiben und somit 2 Pollinarien bilden. Sehr frühzeitig kommen an den 5 zwischen den A. ein wenig hervortretenden Kanten des mächtig angeschwollenen Griffelkopfes mit einer Längsfurche versehene, drüsige Anschwellungen zur Entwickelung; von ihnen divergieren je 2 Rinnen nach den 2 zunächst liegenden Pollenfächern. Die von der Drüse ausgeschiedene Flüssigkeit läuft in die Rinnen, dringt so bis zu den sich öffnenden Pollenfächern vor und tritt mit den Pollinarien in Verbindung. Nachdem das Secret erstarrt ist, bilden die 2 benachbarten A. angehörigen Pollinarien mit den in den Rinnen enthaltenen Secretmassen und der ebenfalls erhärteten, vom Griffelkopf sich leicht loslösenden Drüse (Klemmkörper) einen zusammenhängenden Körper, der von der Stelle aus, wo die Drüse ausgeschieden wurde, schließlich leicht abgehoben werden kann und ebenso wie die Pollinarien der Orchidaceen von Insekten auf andere Bl. getragen wird. Es ist also von Wichtigkeit, dass hier die den Caudiculis der Orchidaceen sehr ähnlichen Gebilde nicht den A. angehören, überhaupt nicht aus Zellen bestehen, sondern nur aus erstarrtem Secret entstanden sind. Die Erklärung der Figur 111 macht diese Verhältnisse noch klarer.

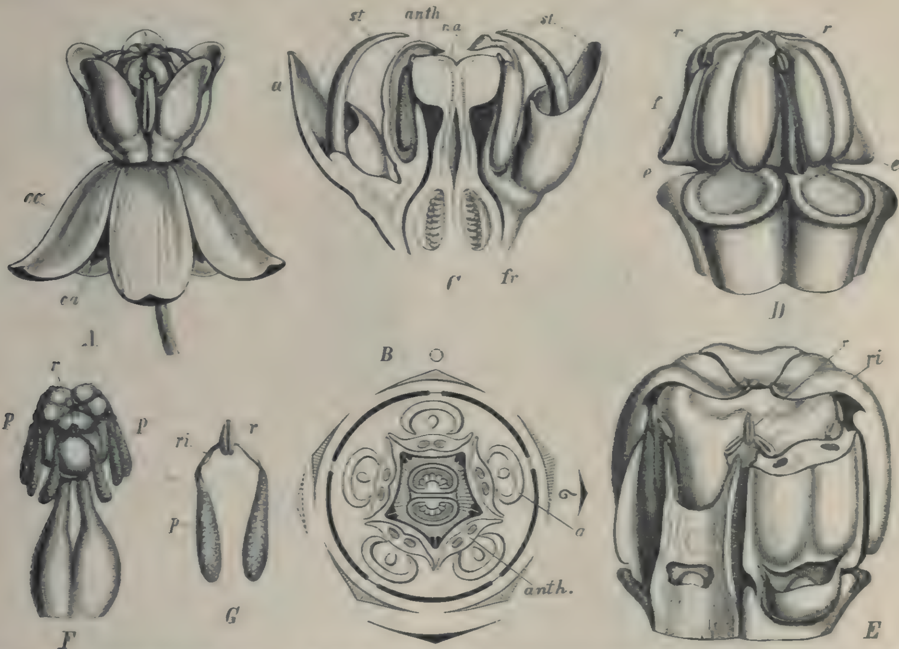


Fig. 111. *Asclepias Cornuti* Decne. *A* Blüte geöffnet, mit zurückgeschlagenem Kelch (*ca*) und Blumenkr. (*co*); die Stb. um den Stempel herum zusammenneigend: *B* Diagramm der Bl.; *C* Längsschnitt durch den Stempel und das Andröceum; *st* 2 Stb., das eine im Längsschnitt, *anth* die fertile Hälfte mit 2 Pollenfächern, *a* die sterile, tutenförmige, zum Nektarium umgebildete mit hornförmigem Fortsatz; *na* der Narbenkopf. — *D* Das Andröceum nach Entfernung der sterilen als Honigbehälter dienenden Hälften; *e* seitliche Ausbreitung der fertilen Staubblatthälfte; *f* der von denselben gebildete Schlitz, in welchem der Insektenfuß und später ein Staubkölbchen sich fängt und hinter welchem die allein der Befruchtung zugängliche Stelle, die Narbenkammer, versteckt liegt; *r* über dem Schlitz *f* der drüsige, zuletzt hornartig gewordene, am Grunde gespaltene Klemmkörper, mit welchem je 2 Pollinarien in Verbindung stehen, wie dies bei *F* noch deutlicher zu sehen ist. Wenn der Fuß von Insekten in den Schlitz *f* geraten ist und dieselben den Fuß in die Höhe ziehen, kommt derselbe mit dem Klemmkörper in Berührung; derselbe wird abgerissen, zugleich mit ihm werden aber auch die ihm fest anhängenden Pollinarien herausgehoben. — *E* Junges Stadium des Andröceums; von 2 A. sind Teile weggeschnitten; die Honigbehälter sind noch schwach entwickelt. Die Anlage der Klemmkörper *r* und der von ihnen nach den Antherenfächern hin gehenden Rinnen *ri* tritt deutlich hervor. — *F* Gynöceum mit den anhaftenden Pollinarien frei präpariert. — *G* ein Klemmkörper mit den Verbindungsfäden und 2 Pollinarien. — *B* nach Eichler. *D* nach H. Müller. *E* nach Payer, *A*, *C*, *F*, *G* nach der Natur.

VIII. Die Fruchtblätter und das Gynöceum.

Die Fruchtblätter (Carpelle, Carpiden) und ihre Teile werden am leichtesten verständlich, wenn wir von einem Frb. oder Stempel (Pistillum) irgend einer

Schmetterlingsbl. (Erbse, Bohne) oder einer Ranunculacee ausgehen. Hierbei sieht man deutlich, dass dieselben durch Verwachsung der beiden Ränder eines B. zu stande gekommen sind; die Verwachsungsstelle wird durch die der Blütenachse zugekehrte Naht, die Bauchnaht (Sutura ventralis), bezeichnet, während der Mittelnerv des Frb. Rückennaht genannt wird. Der oberste, die Spitze des Frb. einnehmende, mit kleinen papillenförmigen Zellen besetzte, häufig eine süße oder klebrige Flüssigkeit aussondernde

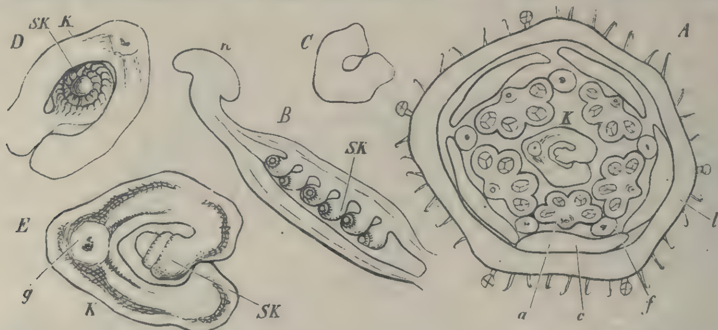


Fig. 112. Beispiel eines aus einem Frb. (Carpell, Carpid) gebildeten Stempels. (Nach Sachs.) *Phaseolus vulgaris* L. *A* Querschnitt durch die Blütenknospe; *l* Kelchröhre, *c* Blb., *f* Stf. der äußeren Stb., *a* A. der inneren Stb., *k* Carpell. — *B* Längsschnitt des Carpells; *fr* Frkn. mit den Sa. *sk*; *gr* Gr.; *n* Narbe. — *C*, *D*, *E* Querschnitte durch Carpelle verschiedenen Alters; dieselben sind in der Jugend nicht immer geschlossen. — *r* der Rücken, *b* die sogenannte Bauchnaht.

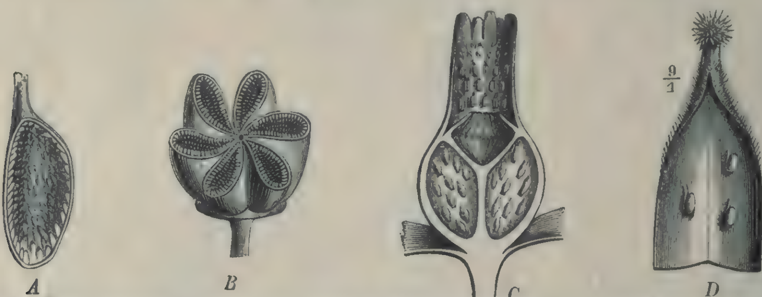
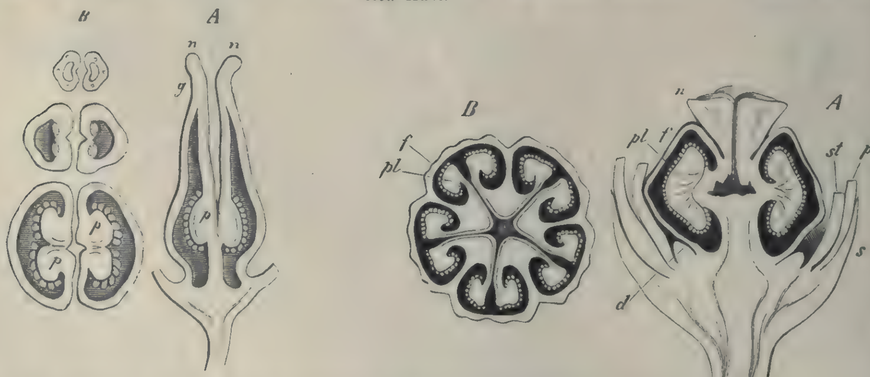


Fig. 113. Beispiele von Carpellen, welche auf der ganzen Innenfläche ihres Frkn., mit Ausnahme des Mittelstreifens, mehr oder weniger Sa. tragen. *A*, *B* *Butomus umbellatus* L., *C* *Barclaya longifolia* Wall. — *D* *Cabomba aquatica* Aubl.



Beispiele von Carpellen, welche an ihrer Bauchseite mit stark angeschwollenen Samenleisten, Placenten versehen, auf denen zahlreiche Sa. sich entwickeln.

Fig. 114. 2 nur am Grunde vereinigte Carpelle von *Bergenia cordifolia* (Haw.) Engl. *A* Längsschnitt; *B* Querschnitte in verschiedenen Höhen. — *g* Gr., *n* Narbe, *p* Placenta. (Nach Sachs.)

Fig. 115. *Chimophila umbellata* (L.) Nutt. *A* Schematischer Längsschnitt, *B* Querschnitt durch den von 5 Frb. oder Carpellen gebildeten Stempel; die Ränder jedes Frb. sind stark nach innen gekrümmt und verdickt. — *s* Kelchb., *p* Blb., *st* Stf., *d* Nektar ausscheidende Auswüchse (»Drüsen«) der Blütenachse, *f* Frkn., *pl* Placenta. (Nach Sachs.)

Teil ist die Narbe (Stigma), der darunter befindliche, fadenförmige der Griffel (Stylus), seine Höhlung der Griffelkanal, der unter diesem befindliche angeschwollene, bauchige Teil der Fruchtknoten oder das Ovarium.

Nur in seltenen Fällen entstehen an der ganzen Innenfläche des Frkn. Sa., wie z. B. bei *Butomus umbellatus* L., aber auch da ist wie bei *Cabomba* und anderen *Nymphaeaceae*, wo die Sa. entfernter voneinander stehen, die Rückennaht des Carpells immer ausgenommen (Fig. 113).

In der Regel sind es nur die häufig etwas angeschwollenen Randteile der Frb., welche Sa. tragen; sie werden Placenten genannt. An denselben stehen die Sa. entweder in mehreren oder 2 Reihen oder auch nur in einer, oder es kann auch schließlich das Carpell an seiner Placenta nur eine einzige Sa. tragen (Fig. 114—116).



Fig. 116. Beispiele von Carpellen, welche an ihrer Bauchseite nur 2 Reihen von Sa. (B) oder gar nur eine Sa. tragen. Sämtlich *Ranunculaceae*. *A Anemone nemorosa* L.; *B Delphinium Consolida* L.; *C Callianthemum rutifolium* C. A. Mey; *D Thalictrum minus* L.; *E Ranunculus acer.* L.; *F Myosurus minimus* L.

In den meisten Fällen ist der Gr. endständig; es kommt aber auch nicht gerade selten vor, dass derselbe seitenständig oder grundständig ist (Fig. 117).



Fig. 117. Stempel aus einem Frb. gebildet. *A Tamarindus indica* L. mit endständigem Gr. *B Chrysobalanus Icaco* L. mit grundständigem Gr.

In sehr vielen Fällen enthalten die Bl. mehr als ein Carpell; man bezeichnet sowohl das einzig vorhandene wie auch die Gesamtheit der Carpelle einer Bl. als Gynöceum. Wenn die Carpelle frei sind, so ist das Gynöceum apocarp; wenn sie dagegen teilweise oder vollständig untereinander vereinigt sind, dann ist es syncarp. In beiden

Fällen kann es, je nach der Gestaltung der Blütenachse, oberständig, mittelständig oder unterständig sein. Oberständig ist das Gynöceum bei hypogynischer, mittelständig bei perigynischer, unterständig bei epigynischer Insertion der übrigen Blattgebilde der Bl. (s. oben S. 134). Je nachdem das Gynöceum aus 1, 2 oder viel Carpellen besteht, heißt es monocarpisch, dicarpisch, polycarpisch.



Fig. 118. Beispiele von oberständigem apocarpem Gynöceum. *A Curatella americana* Aubl. (*Dilleniaceae*). *B Schizandra coccinea* Michx. (*Magnoliaceae*), ♀ Bl., beide im Längsschnitt; *C Cananga Schomburgkiana* (Mart.) Baill. (*Anonaceae*), apocarpes, polycarpes Gynöceum im Fruchtzustand. (Nach Baillon.)



Fig. 119. Beispiele von unterständigen, polycarpen und apocarpen Gynöceen. *A Calycanthus floridus* L., Längsschnitt durch die Bl. — *B Calycanthus occidentalis* Hook., Längsschnitt durch die fruchttragende Blütenachse.

Wenn mehrere Frb. sich zu einem Stempel vereinigen, so können dabei die Gr. und N. wenigstens in ihren oberen Teilen voneinander getrennt bleiben und man kann häufig leicht aus der Zahl der getrennten Gr. und N. die Zahl der an der Bildung des Stempels beteiligten Frb. bestimmen. Jedoch können auch bisweilen einzelne Gr. und N. abortieren. Sehr häufig vereinigen sich aber die Gr. und N. eines syncarpen Gynöceums untereinander. Hierbei umschließen dann sämtliche Griffelteile einen einzigen von Papillen ausgekleideten Griffelkanal oder Staubung und enden oben in der mannigfachsten Weise.

Nicht immer sind die ganzen freien Griffelenden mit den Narbenpapillen besetzt, welche durch ihr Secret die Keimung der Pollenzellen oder Mikrosporen bewirken, sondern häufig ist nur ein kleiner Teil des oberen Griffelendes im Stande, die physiologische Function der N. zu erfüllen, weshalb auch bisweilen dieser Teil allein als N. oder als Narbengewebe bezeichnet wird.

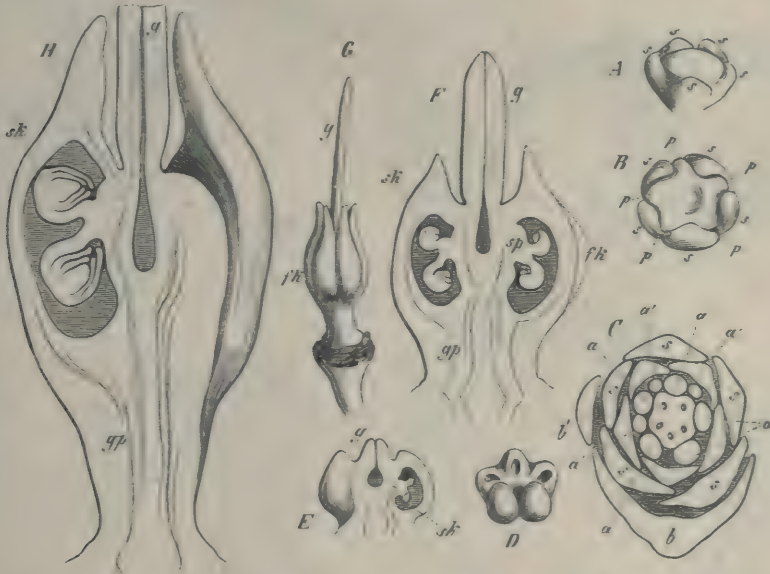


Fig. 120. Vereinigung von mehreren Frb. zur Bildung eines Stempels. In diesem Fall erfolgt die Vereinigung der Carpelle nur am Grunde; Übergang vom apocarpen zum syncarpen Gynöceum. — *Dictamnus albus* L. *A* junge Blütenknospe nach Anlage der Kelchb. *s*; *B* etwas ältere Knospe nach Anlage der Blb. *p*; *C* noch ältere Knospe im Querschnitt (*b* Tragb., *b'* ein Vorb., *s* Kelchb., *a* und *a'* Stb.), in der Mitte die Anlage des von 5 am Grunde zusammenschließenden Frb. gebildeten Frkn. — *D—H* Entwickelung des Frkn. *fk* (*sk* Sa., *g* Gr.) (Nach Sachs.)



Fig. 121. Vereinigung von Frb. zur Bildung eines Stempels. Vollständige Vereinigung der Sa. tragenden Teile zu einem Frkn. Syncarpes Gynöceum. — *A*, *B* Oberständiger Frkn. von *Darlingtonia californica* Torr., aus 5 Carpellen gebildet; der Gr. oben in 5 unterseits Narben tragende Schenkel sich teilend. *B* Querschnitt durch den Frkn., zeigt die dicken Placenten mit zahlreichen Sa. — *C* Oberständiger Frkn. in der Bl. von *Saxifraga Geum* L. — *D* Halbunterständiger Frkn. in der Bl. von *Saxifraga granulata* L. — *E* Unterständiger Frkn. in der Bl. von *Euryale ferox* Salisb.

Die flächenförmige Ausbreitung der Griffelenden ist bisweilen für die Pfl. insofern von Vorteil, als sie den darunter befindlichen A. einen Schutz gewährt und verhindert, dass der Pollen durch vorzeitige Befeuchtung durch Regen oder Tau zu nutzlosem Auskeimen gebracht wird. Dies ist z. B. bei *Iris* und *Sarracenia* der Fall, bei welchen Gat-



Fig. 122. Beispiele von Stempeln mit blattartig verbreiterten Gr. *A Iris sibirica* L. Die Gr. der den Stempel zusammensetzenden 3 Frb. sind 2lappig und tragen auf ihrer Unterseite am vorderen Ende eine Narbenöffnung, welche durch ein kleines, auf der nach oben gewendeten Seite mit Papillen besetztes Läppchen bedeckt ist; dasselbe ist in dieser Stellung nicht sichtbar. — *B Sarracenia purpurea* L., Längsschnitt durch das aus 5 Carpellen gebildete Gynöceum, die 5 Gr. vereinigt und oben eine breite Scheibe bildend, an deren 5 Ecken sich unterseits kleine N. befinden. — *C Hura crepitans* L. (*Euphorbiaceae*), Längsschnitt durch das aus zahlreichen Carpellen gebildete Gynöceum; die N. befindet sich in der Mitte. — *D Pourouma mollis* Trécul (*Moraceae*), Längsschnitt durch die ♀ Bl. — *E Myriocarpa densiflora* Benth. (*Urticaceae*), Längsschnitt durch die ♀ Bl. — *F Villebrunea integrifolia* Gaudich., ebenso. — *fr* Frkn., *gr* Gr., *n* N.

tungen der Blütenstaub durch Insekten abgestreift und auf die N. anderer Bl. übertragen wird. In anderen Fällen, wie z. B. in den durch Fig. 122 *D* und *F* illustrierten, erleichtert die tellerförmige Erweiterung des Gr. in den Narbenteil das Auffangen der durch den Wind herangewehten Pollenkörner. Nicht selten bemerkt man an den Gr. unterhalb des mit Narbenpapillen besetzten Teiles Haarkränze, Haarbüschel, Verdickungen, trichterförmige oder becherförmige Erweiterungen. Bei genauerer Besichtigung der mit solchen Gr. versehenen Bl. kann man sich meistens leicht davon überzeugen, dass diese Gebilde an dem Gr. als Fegapparate oder auch als Blütenstaub sammelnde Apparate fungieren; sie finden sich gewöhnlich in Bl., deren nach innen sich öffnende A. zu einer Röhre zusammenneigen oder verwachsen sind, und an Gr., welche erst von den A. überragt sind, dann aber über dieselben hinaus wachsen; auch kann man sich immer leicht davon überzeugen, dass die mit Narbenpapillen besetzten Teile während der Zeit, in welcher sie durch die Antherenröhre hindurchgehen, mehr oder weniger fest zusammenschließen und

nur mit ihrer nicht empfängnisfähigen Seite die geöffneten Pollensäcke berühren, so dass also der Pollen derselben Bl. wohl auf den Feg- oder Sammelapparat, aber nicht auf die N. derselben Bl. gelangt. Vielmehr wird der ausgefegte und angesammelte Pollen von Insekten abgestreift und auf die geöffneten N. anderer Bl. gebracht.

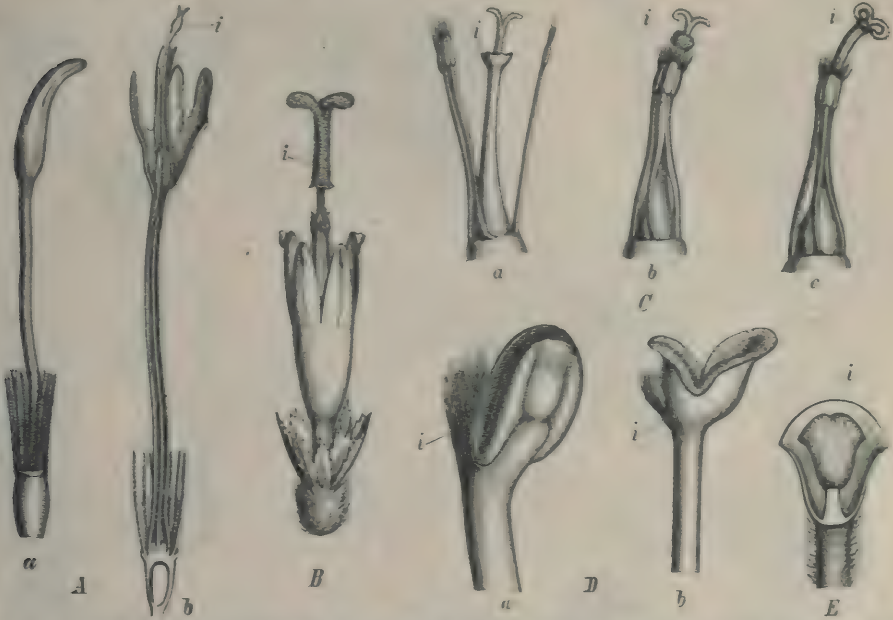


Fig. 123. Beispiele von Erweiterungen des Gr., welche als Bürstenapparate oder Fegapparate dienen. *A Cnicus Benedictus* L. *a* geschlossene Bl., *b* geöffnete Bl.; der Gr. oben in 2 Schenkel gespalten, welche auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt, unterhalb der Schenkel (bei *i*) verdickt und mit Feghaaren besetzt sind, welche bei der raschen Verlängerung des Gr. den von den A. nach innen abgegebenen Pollen aus der Röhre herausfegen. Da der Pollen an den Haaren haftet und die Narbenflächen auf der Innenseite der bis dahin noch fest zusammenschließenden Griffelschenkel liegen, so kann der Pollen dieser Bl. nicht auf die N. derselben Bl. gelangen, sondern er bleibt so lange an den Feghaaren haften, bis er von denselben durch Insekten abgestreift wird. — *B Arctotis angustifolia* Jacq., mit starker cylindrischer Verdickung des Gr. unterhalb der Narbenschenkel. — *C Monopsis debilis* Presl (*Lobeliaceae*). *a* Beschaffenheit des Gr. in der noch geschlossenen Bl., das vordere Stb. ist von den hinteren losgetrennt; *b* und *c* der Gr. nach dem Heraustreten aus der von den A. gebildeten Röhre. Die tellerförmige Erweiterung des Gr. (*i*) ist bei *b* und *c* mit Pollenkörnern besetzt. — *D Leschenaultia* (*Goodeniaceae*). *a L. biloba* Lindl. mit geschlossenen Griffelschenkeln. *b L. formosa* R. Br. mit geöffneten Schenkeln. Bei *i* der Fegapparat. — *E Brunonia sericea* Sm. (*Brunoniaceae*), mit becherförmiger Erweiterung des Gr., welche dessen N. tragenden Teil umschließt. (*A—B* nach Baillon, *C* nach Urban, *D, E* nach Schnizlein.)

Sehr häufig sind die N. deutlicher vom Gr. abgesondert und mannigfach gestaltet. Es ist kaum nötig, hier alle die meistens leicht verständlichen Bezeichnungen, welche die Gestalt der N. betreffen, aufzuführen. Dagegen sei darauf aufmerksam gemacht, dass diejenigen Pfl., deren Bl. von Insekten besucht werden, und deren Bestäubungsprocess durch diese Insekten vermittelt wird, meist kleine, einen klebrigen Saft ausscheidende N. besitzen, während anderseits bei den Pfl. mit unansehnlichen, nicht der Anlockung dienenden Blh. die N. groß oder reich verzweigt sind und demzufolge den in der Luft herumgewehten, trockenen Pollen leicht auffangen. Dasselbe Resultat wird auch bisweilen dadurch erreicht, dass zahlreiche Bl. mit kleineren N. in dichten Knäueln bei einander stehen. Wegen dieser einerseits der Bestäubung durch die Insekten, anderseits der Bestäubung durch den Wind entsprechenden Anpassungen heißt der eine Teil der Pfl. insektenblütig, der andere Teil windblütig. Zu letzteren gehören übrigens auch die Gymnospermen. Über Bestäubung unter dem Wasser vergl. S. 152.

Der Fruchtknoten oder das Ovarium ist entweder monomer, wenn er nur von einem Frb. gebildet ist, und dann meist 1fächerig, wenn nicht durch Wucherung oder tiefes Einspringen der Nähte falsche Scheidewände entstehen, oder er ist polymer, wenn er von mehreren Frb. gebildet ist. Wenn deren Ränder nicht oder nur wenig nach innen

gebogen sind, wie die Blattränder einer klappigen oder eingefalteten Knospe, so bleibt er auch 1fächerig, und dann pflegen die Placenten häufig **wandständig** (**parietal**) oder auch **central** (scheinbar axil) zu sein, indem sich die Fruchtblattbasen in der Mitte

Fig. 124. Verschiedene Formen der N. *A Salix alba* L., Längsschnitt durch die ♀ Bl., zeigt die beiden zweilappigen N. — *B Fourcroya longaeva* Karw. et Zucc., Pistill mit kopfförmiger N. — *C Spondias purpurea* L., Längsschnitt durch die Bl. und den mit 5 N. versehenen Stempel. — *D Peperomia blanda* Humb., Bonpl. et Kunth, Längsschnitt durch das Deckb. und die Bl. — *E Antiaris toxicaria* Leschenault, ♀ Bl. im Längsschnitt, mit 2 fadenförmigen N. — *E Phalaris minor* L., Bl. mit fadenförmiger N. — *G Triticum sativum* Lam. mit sprengwedelförmiger N. — *H Euchlaena mexicana* Schrad., mit fadenförmiger N. — *J Ricinus communis* L., ♀ Bl. mit verzweigten N. — *K Begonia* Sect. *Casparya*, geweihartig verzweigte N. — *L Begonia* Sect. *Rossmannia*, Griffelschenkel mit spiralig gewundener N.

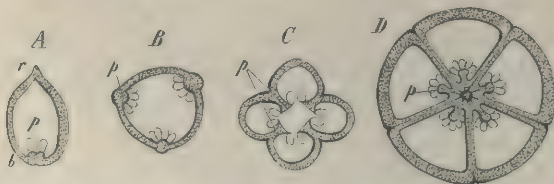


Fig. 125. Schematische Querdurchschnitte von Frkn. *A* monomer einfächerig, *r* Rücken-, *b* Bauchnaht, *p* Placenta; *B* polymer einfächerig; *C* polymer mehrkammerig; *D* polymer mehrfächerig. (Nach Prantl.)

auf der Achsenspitze mit ihren Sa. erheben. Wenn aber die Ränder weit nach innen vorspringen, so wird der Frkn. **mehrkammerig**; wenn endlich die Vereinigung aller Fruchtblattränder in der Mitte erfolgt, so wird der Frkn. **mehrfächerig**. Die Zahl der Fächer richtet sich in der Regel nach der Zahl der Carpelle, wenn nicht einzelne abor-

tieren oder durch Wucherung von der Rückennaht her falsche Scheidewände entstehen, welche die Zahl der Fächer verdoppeln (so z. B. beim Lein, bei den Asperifoliaceen und Labiaten). Ferner kann der Frkn. unten mehrfächerig polymer, oben 1fächerig sein,



Fig. 126. Entwickelung des Frkn. der Labiate *Phlomis pungens* Willd., zur Demonstration der Fächerung durch falsche Scheidewände. — Alter nach der Reihenfolge von *I* bis *VII*. — *A* ist ein befruchtungsfähiges Gynöceum von außen gesehen: *B* ein solches im Längsschnitt. Die Linien *o* und *u* bei *B* entsprechen den Querschnitten *VII* und *VI*. — Es bedeutet *pl* die Placenta, *x* die falschen Scheidewände, *f* Fächer des Frkn., *sk* Sa., *c* Wand des Carpells, *t* Discus, *n* N. Die auf diese Weise erzeugten Segmente des Frkn. werden Klausen genannt. (Nach Sachs.)

oder auch oben in monomere Frkn. auseinander gehen, je nachdem die Fruchtblattränder nur unten zusammenstoßen oder oberwärts die Frb. sich auseinander biegen.

In der Regel entspricht die Zahl der Placenten der Zahl der Frb., welche an der Bildung des Frkn. Anteil nehmen. Wenn aber die Fruchtblattränder nur am Grunde nach dem Centrum der Bl. hin gebogen sind und diese basalen Teile der Carpelle gleichzeitig mit der Blütenachse in die Höhe wachsen, wenn ferner dieser Basilarteil des Gynöceums allein Sa. erzeugt, dann entsteht eine freie, centrale Placenta, der man nicht ansieht, wie viele Frb. an ihrer Bildung Anteil haben, so namentlich bei *Primulaceae* und einzelnen *Caryophyllaceae*. Es kann dann ferner der Fall eintreten, dass im Grunde des Frkn. sich die Placenta nur sehr wenig erhebt, und nur wenige oder auch nur eine einzige Sa. trägt. Man hat dann immer daran festzuhalten, dass die endständigen B. der Blütenachse, welches die Frb. sind, mit ihren Basalteilen und der Blütenachse vereinigt sind, wie ja überhaupt das B. nur eine Ausgliederung der Achse ist. Unter solchen Umständen kann es vorkommen, dass die einzige im Frkn. vorhandene Sa. in die directe Verlängerung der Blütenachse fällt.

Diejenigen, welche nur gelten lassen, was der Augenschein der Entwickelungsgeschichte lehrt, nehmen an, dass in solchen Fällen die Fruchtb. die Function, Sa. zu entwickeln, eine Function, welche wir von den Cycadaceen an bis in alle Abteilungen der Angiospermen hinein verfolgen können, verloren haben, und dass hier und da plötzlich die Erzeugung der Sa. von der Blütenachse übernommen worden sei. Am lehrreichsten ist in dieser Beziehung das vergleichende Studium der Gynöceen in solchen Familien, bei denen sehr verschiedenartige Placentationen vorkommen, wie z. B. bei den *Caryophyllaceae*.

Auf eine ausführlichere Darstellung der Placentationsverhältnisse kann hier nicht eingegangen werden, es sei nur noch darauf hingewiesen, dass die hier vertretene Anschauung ausführlicher begründet ist in folgenden Schriften:

A. Braun, Bemerkungen über Placentenbildung, in Sitzungsber. d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg 1874, S. 45 ff. — L. Čelakovský, Über Placenten und Hemmungsbildungen der Carpelle, Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. zu Prag 1875; derselbe,

Vergleichende Darstellung der Placenten in den Frkn. der Phanerogamen, Abhandl. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. zu Prag 1876 (VI. Folge, 8 Bd.). — C. v. Nägeli, Theorie der Abstammungslehre, S. 512, 513. — Die gegenteilige Ansicht wird hauptsächlich vertreten

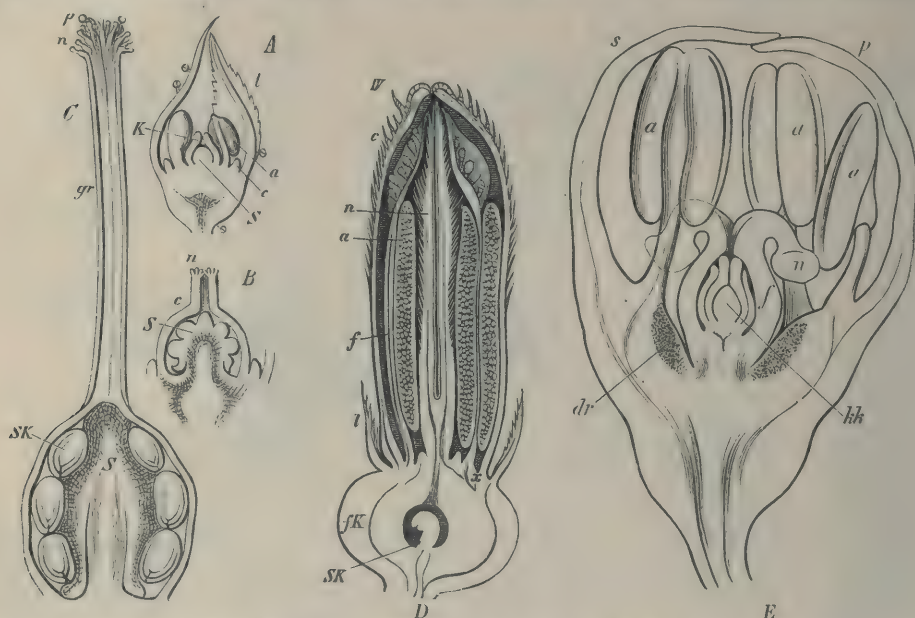


Fig. 127. Beispiele von centralen, freien Placenten und grundständigen Sa. *A—C Anagallis arvensis* L. *A* junge Blütenknospe im Längsschnitt; *l* Kelchb., *c* Blkr., *a* A., *k* Frkn. *S* Placenta. — *B* das weiter entwickelte Gynöceum nach Anlegung der N. *n* u. der Sa. an der centralen Placenta. — *C* das zur Befruchtung reife Gynöceum; *p* Pollenkörner auf der N. *n*, *gr* Gr., *S* Placenta mit den Sa. *SK*. — *D* Längsschnitt durch eine junge noch geschlossene Bl. von *Helianthus annuus* L.; *l* der Kelch, *f* Stf., *a* A., *x* das Basalstück der Blumenkronenröhre, *fk* der unterständige Frkn. mit der Sa. *SK*. — *E Rheum undulatum* L. Längsschnitt der Bl. *s* ein B. des äußeren Hüllkreises, *p* ein solches des inneren, *aa* 3 der 9 A., *f* der Frkn., *n* die N., *kk* Kern der grundständigen Sa., das Drüsengewebe am Fuß der Filamente, die Nektarien darstellend. (Nach Sachs.)

in Sachs' Lehrbuch der Botanik. — Strasburger, Die Angiospermen und die Gymnospermen, Jena 1879. — Göbel, Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie.

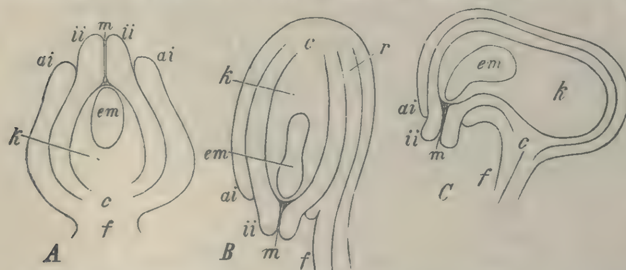


Fig. 128. Schematische Darstellung von Sa. *A* geradläufig (atrop oder orthotrop); *B* anatrop; *C* campylotrop; *f* Funiculus, *c* Chalaza, *ai* äußeres, *ii* inneres Integument, *m* Mikropyle, *k* Kerngewebe od. Nucellus, *em* Embryosack, *r* Rhaphe. (Nach Prantl.)

Die Samenanlagen (früher auch als **Eichen**, **Ovula** und mit Zugrundelegung einer falschen morphologischen Anschauung als **Samenknospen** bezeichnet) sind meist durch ein deutlich stielförmiges Gebilde, **Nabelstrang** oder **Funiculus**, mit der Placenta verbunden. Der wichtigste Teil der Sa. ist der **Kern** oder **Nucellus**; dieser ist umschlossen entweder von einem einzigen **Integument**, oder von einem **inneren** und einem **äußeren Integument**, welches letztere meistens nach dem inneren zur Entwickelung kommt.

Die Ansatzstelle der Sa. am Funiculus oder an der Placenta wird **Nabel (Hilum)** genannt, die Basis des Nucellus, welche nicht immer mit dem Nabel zusammenfällt, heißt **Chalaza**. Die Öffnung, welche die Integumente auf dem Scheitel der Sa. für den Eintritt des Pollenschlauches lassen, nennt man **Mikropyle**. Die Sa. ist **geradläufig**

(gerade, atrop, orthotrop) (Fig. 128 *A*), wenn die Mikropyle dem Nabel gerade gegenüber liegt, der Nucellus in die Verlängerung des Funiculus fällt. Die Sa. ist umgewendet (gegenläufig, anatrop) (Fig. 128 *B*), wenn der Nucellus mit den Integumenten von seiner Basis an umgewendet ist, und das Integument mit dem Funiculus der Länge nach an der sogenannten Naht oder Rhaphe verwachsen zu sein scheint. Die Sa. heißt krummläufig (camptotrop, campylotrop), wenn der Nucellus samt den Integumenten selbst gekrümmt ist. Bei den anatropen und camptotropen Sa. hat man noch darauf zu achten, ob die Umwendung oder Krümmung der Sa. nach der Basis, nach der Spitze oder der Wandung hin gerichtet ist; die Sa. werden mit Rücksicht darauf als apotrop, epitrop und pleurotrop bezeichnet. Ferner hat man hierbei auch auf die Lage der Rhaphe zu achten; dieselbe wird dorsal genannt, wenn sie der Rückenseite des Carpells, ventral, wenn sie der Bauchseite des Carpells oder der Carpelle zugekehrt ist.

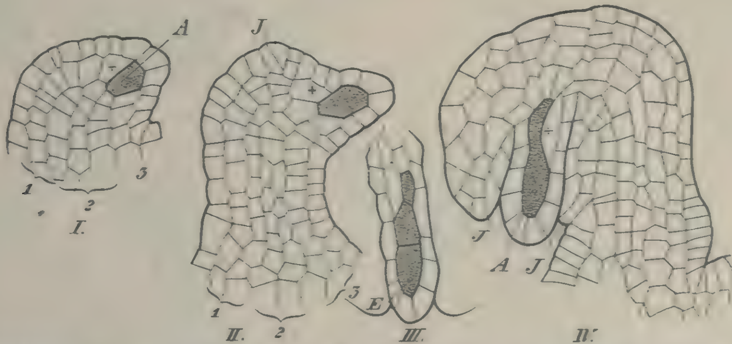


Fig. 129. Entwickelung einer umgewendeten Sa. von *Verbascum phoeniceum* L. in axilem Längsschnitt. *I* Die Sa. ist ein kleines, am Frb. entspringendes Zäpfchen, dessen Längsachse durch stärkeres Wachstum der convexen Seite etwas gekrümmt ist. *A* das Archespor oder die Mutterzelle der ♀ Keimzelle, des Embryosackes, vergleichbar einer Zelle *a* in Fig. 104, welche zur Mutterzelle von ♂ Keimzellen oder Pollenzellen wurde; + neben der Embryosackmutterzelle liegende Zelle. — *II* Älteres Stadium, in welchem *J* die Anlage des einzigen Integumentes. — *IV* Noch älteres Stadium, in welchem die convexe Seite durch fortgesetztes stärkeres Wachstum sich noch mehr gekrümmt hat und das Integument mächtiger geworden ist. — *III* Embryosackmutterzelle oder Archespor in drei Tochterzellen geteilt, von denen die untere zum Embryosack oder zur Makrospore wird. — (Nach Warming, reproduciert in Göbel, Systematik.)

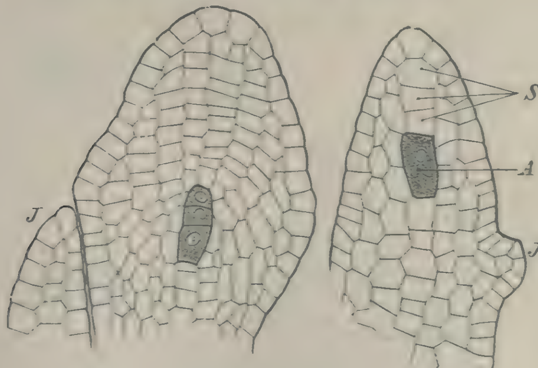


Fig. 130. Entwickelung des Embryosackes bei *Mercurialis annua* L. In beiden Figuren *J* das Integument der jungen Sa. In der Figur rechts *A* die Mutterzelle des Embryosackes, über derselben sind die 3 Zellen *S* durch Teilung einer Schichtzelle entstanden. Dadurch ist die Embryosackmutterzelle, welche anfangs näher am Scheitel des Nucellus lag, tiefer in denselben versenkt worden. Dies geschieht noch mehr durch weitere Teilungen der über *A* liegenden Zellen, wie aus der Figur links ersichtlich ist. In letzterer hat sich auch die Embryosackmutterzelle in 3 Tochterzellen geteilt, von denen die unterste die übrigen verdrängend zum Embryosack oder zu einer ♀ Keimzelle (Makrospore) wird. — (Nach Jönsson, reproduciert in Göbel, Systematik.)

Die Entwickelungsgeschichte der Sa., deren Kenntnis in neuerer Zeit wesentlich durch Warming (De l'ovule, in Ann. des sciences natur. 1878) und Strasburger (Die

Angiospermen und Gymnospermen, 1879) gefördert wurde, geht im wesentlichen folgendermaßen vor sich. Zuerst entsteht an der Placenta ein kleiner Höcker, indem sich Epidermis und darunter gelegene Zellschichten emporwölben; der untere Teil des Höckers wird zum Nabelstrang, der obere zum Nucellus, welcher so wie ein Pollenfach einer Sporangiumanlage zu vergleichen ist. Nur selten bleibt der Nucellus ohne Integumente, wie bei den Loranthaceen und Balanophoraceen, meistens wird er wenigstens mit einem Integument versehen, viel häufiger aber mit zweien. Unterhalb des Nucellus gliedert sich ein Integument aus, welches zum inneren wird, wenn unterhalb dieses ersten ein zweites Integument, das äußere, hervorsprosst. Durch Förderung des Wachstums auf der einen Seite werden viele Sa. sehr frühzeitig anatrop oder campylotrop. Bezüglich der Details vergleiche man Fig. 129 und die dazu gehörige Erklärung.

In dem jungen Nucellus tritt eine axile Zellreihe bald sehr deutlich hervor, welche vergleichbar ist einer radial verlaufenden Zellreihe im jungen Pollenfach. Der Archesporzelle entspricht die Embryosackmutterzelle, über welcher Äquivalente der Schicht- und Tapetenzellen liegen. Wie die Archesporzellen im Pollenfach vergleichbar sind den Mutterzellen von Mikrosporen, so ist die Embryosackmutterzelle vergleichbar einer Mutterzelle von Makrosporen oder weiblichen Keimzellen. (Vergl. Fig. 130.)

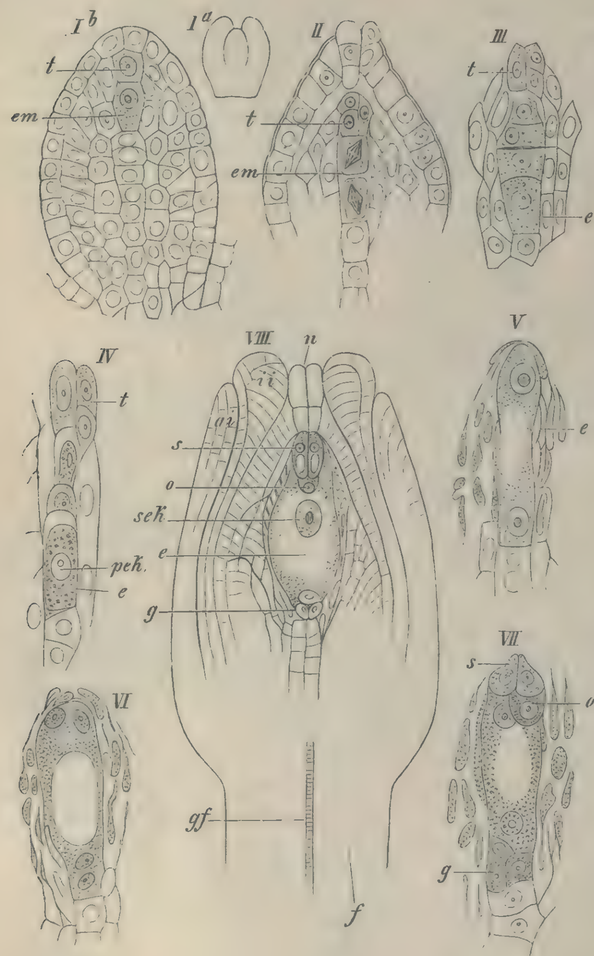


Fig. 131. Entwickelung des Embryosackes oder der weiblichen Keimzelle bei *Polygonum divaricatum* L. *I*a Längsschnitt durch einen jungen Frkn. mit grundständiger, geradläufiger Sa. — *I*b Längsschnitt durch eine Sa. vor Anlage der Integumente; *em* die Embryosackmutterzelle, *t* eine Schichtzelle. — *II* Älteres Stadium, in welchem jede der beiden Zellen *em* und *t* sich wiederum teilt. Die Tochterzellen der letzteren sind den Tapetenzellen der A. vergleichbar. — *III* Von den Tochterzellen der Embryosackmutterzelle (welche 4 Keimzellanlagen darstellen) wird die eine *e* größer als die anderen und bildet sich zum Embryosack oder zur ♀ Keimzelle aus. — *IV* Die Vergrößerung des Embryosackes (♀ Keimzelle, vergleichbar einer Makrospore der höheren Kryptogamen) schreitet weiter vor: *pek* der primäre Zellkern desselben. — *V* In dem noch mehr vergrößerten Embryosack beginnt die Bildung eines rudimentären Prothalliums durch Teilung des primären Zellkernes in 2 secundäre. — *VI* Bildung von 4 tertiären Zellkernen. — *VII* Noch älteres Stadium, in welchem 8 quaternäre Zellkerne oder 2 Zellkerntetraden an beiden Polen des Embryosackes anzutreffen sind. Von diesen wandert je ein Zellkern gegen die Höhlung des Embryosackes. Aus den 3 unteren Zellkernen gehen die 3 Gegenfüßlerzellen *g*, die sogen. Antipoden hervor, welche als vegetative Zellen des ♀ Prothalliums anzusehen sind und später zu Grunde gehen. Die 3 oberen Zellkerne bilden den Eiapparat; nur die jetzt noch membranlose Zelle *o* ist die zu befruchtende Eizelle, vollkommen homolog der Eizelle der Archegonien bei den zoidiogamen Embryophyten oder Gefäßkryptogamen und bei den Gymnospermen; die beiden anderen mit Membran versehenen Zellen *s* dagegen sind die Gehilfinnen oder Synergiden, welche bei der Befruchtung nur eine vermittelnde Rolle spielen. — *VIII* Die Sa. ist jetzt befruchtungsfähig (*n* Nucellus, *f* Nabelstrang oder Funiculus, *gf* in denselben eintretendes Gefäßbündel); die beiden von den in *VII* vorhandenen Tetraden nach der Mitte zu gewanderten Zellkerne haben sich zu einem Kern *sek* vereinigt. (N. Strasburger, reproduciert in Göbel, Systematik.)

Die weiteren Vorgänge im Embryosack selbst, welche durch Strasburger's (Über Befruchtung und Zellteilung, Jena 1878) hervorragende Untersuchungen klar gelegt wurden, versteht man am besten aus Fig. 131 und der dazu gehörigen Erklärung.

Diese Entwickelung von der Teilung des primären Zellkernes an wurde bei den verschiedensten Familien der Angiospermen constatiert. Im übrigen kommen bisweilen Abweichungen insofern vor, als einerseits in einzelnen Fällen (*Chrysanthemum Leucanthemum, Helleborus cupreus, Thesium intermedium, Rosa* spec.) einige (bis 4) Embryosackmutterzellen nebeneinander entstehen können, andererseits manchmal (so bei *Rosa livida* beobachtet) die oberste oder die beiden obersten der aus der Embryosackmutterzelle hervorgehenden Tochterzellen zu Embryosäcken (weiblichen Keimzellen oder Makrosporen) werden.





Befruchtung der angiospermen Siphonogamen.

Fig. 132. Schema einer einfach gebauten Angiospermenbl. im Längsdurchschnitt. *a* Querschnitt einer A. vor ihrem Aufspringen; *b* eine der Länge nach aufgesprungene A. mit Pollen od. Mikrosporen; *c* Staubfaden; *d* Basis der Blh.; *e* Wucherungen der Blütenachse, welche zu Nektar ausscheidenden Organen, Nektarien, werden; *f* Wand des Frkn.; *g* Gr. desselben; *h* Narbe; *i* keimende Pollenkörner (männl. Keimzellen oder Mikrosporen), aus denen die befruchtende Schlauchzelle (Sipho) hervortritt; *k, l, m* ein Pollenschlauch bis in die Mikropyle der Sa. vorgedrungen; *n* Nabelstrang oder Funiculus der Sa.; *o* Basis derselben oder Chalaza; *p* äußeres, *q* inneres Integument; *s* Kern oder Nucellus der Sa.; *t* Raum des Embryosackes oder der weibl. Keimzelle (Makrospore); *u* Basalteil mit den Gegenfüßlerinnen; *v* Gehilfinnen; *z* Eizelle. (Nach Sachs.)

Fig. 133. *A* ein auf dem Narbenlappen *np* keimendes Pollenkorn (männl. Keimzelle, Mikrospore) im Durchschnitt gesehen. Die vegetative Zelle des männl. Prothalliums (vgl. Fig. 108) ist schon verschwunden; nur die zum Pollenschlauch, Sipho, auswachsende Sexualzelle (entsprechend einer ein Spermatozoid erzeugenden Sexualzelle der höheren Kryptogamen oder zoidiogamen Embryophyten) ist geblieben. Die äußere Pollenhaut (Exine) hat eine Anzahl runder Löcher, welche mit den Deckeln *d* geschlossen sind; die innere Pollenhaut *i* (Intine), unterhalb der Deckel sehr dick, quillt aus den Löchern hervor und stößt dabei die Deckel weg; einer dieser ausquellenden Wülste d. Intine wächst bei *sp* als Pollenschlauch in das Narbengewebe. — *B* ein Stück der Pollenhaut: *i* die Intine, *e* die Exine, *d* ein Deckel. — So bei *Cucurbita Pepo* L., dem Kürbis; die Deckel finden sich sonst nicht allgemein. (Nach Sachs.)

IX. Die Befruchtung der Angiospermen.

Schon oben wurde darauf hingewiesen, dass die Pollenzellen oder Mikrosporen meist durch Beihilfe von Wind oder Insekten, seltener von anderen Tieren (Kolibris, Honigvögel, mitunter auch Schnecken) auf die Narben anderer Bl. derselben Art gelangen. Nur selten, namentlich bei den sogenannten kleistogamischen Bl., d. h. Bl., welche bis zur Befruchtung geschlossen bleiben, gelangt der Pollen auf die Narbe derselben Bl. Bei solchen, z. B. bei den unterirdischen Bl. der *Cardamine chenopodiifolia* Pers. in Argentinien kann es vorkommen, dass die Pollenzellen die A. gar nicht verlassen, sondern direkt ihre Pollenschläuche in die benachbarte Narbe entsenden. In diesen Fällen führt die sonst von geringem Erfolg begleitete Selbstbefruchtung auch zur Samenbildung.

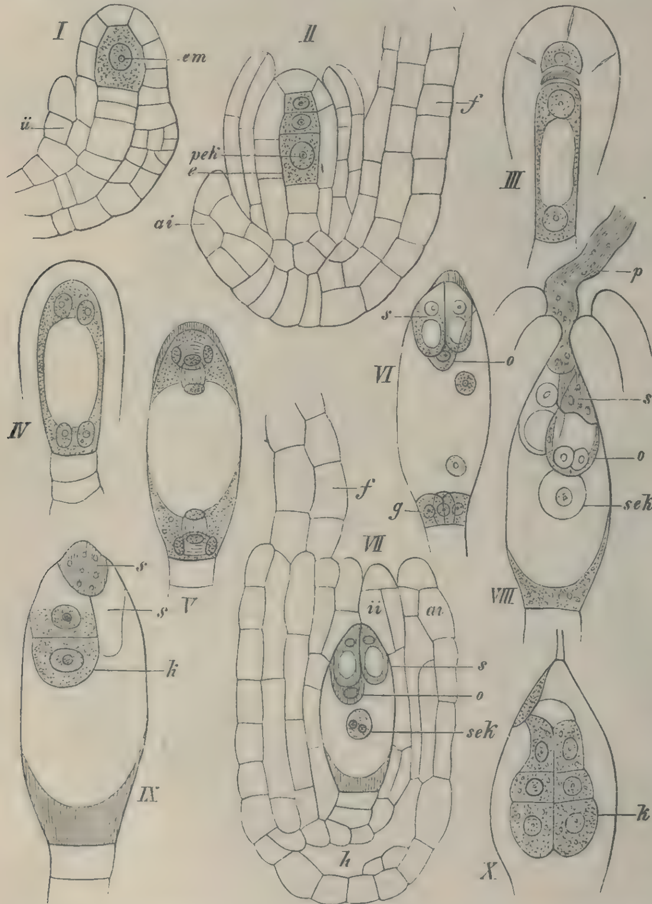


Fig. 134. Entwickelung des Embryosackes und Befruchtung bei einer Orchidacee (aus Bildern von *Gymnadenia conopea* (L.) R. Br. und *Orchis pallens* L. combiniert, Fig. *VII* etwa 200mal, die übrigen etwa 300mal vergr.). — *I* Anlage der Embryosackmutterzelle *em* u. des inneren Integuments *ii*. — *II* Teilung der Embryosackmutterzelle in 3 Tochterzellen, deren unterste zum Embryosack wird (*pek* der primäre Embryosackkern, *f* der Funiculus oder Nabelstrang, *ai* das äußere Integument. — *III* Verdrängung der 2 oberen Tochterzellen der Embryosackmutterzelle durch den Embryosack. — *IV*, *V*, *VI*, *VII* Entwickelung des ♀ Protholliums und des Befruchtungsapparates wie in Fig. 131. — *VIII* Befruchtung durch Vermittelung der einen (rechts gelegenen) Synergide. In der Eizelle *o* sind jetzt 2 Zellkerne sichtbar, von denen der eine (der Spermakern) aus der Substanz entstanden ist, welche aus dem Pollenschlauch *p* durch die Synergide hindurch in die Eizelle hinüber gelangte (Wie? ist noch nicht entschieden!). Außerdem hat die vorher membranlose Eizelle jetzt eine cellulose Membran ausgeschieden. — *IX* Die Eizelle hat sich verlängert und durch eine Querwand geteilt; die eine Zelle dieses Vorkeimes wird zum Embryoträger, die Endzelle *k* zum Embryo. — *X* Weitere Entwickelung des Embryoträgers und des Embryos. (Nach Strasburger, reproduciert in Göbel, Systematik.)

Wie die Keimung des Pollenschlauches vor sich geht, ist schon oben (S. 150, Fig. 107, 108) angegeben worden, Fig. 132 und 133 erläutern ebenfalls den Vorgang; der auf der Narbe hervorgetretene Schlauch wächst entlang des den Gr. auskleidenden und auch nicht selten in den Frkn. hinein sich erstreckenden, oft bis zu den Nabelsträngen reichenden, papillösen Leitungsgewebes weiter und dringt so schließlich zur Mikropyle vor, wie dies durch die schematische Figur 132 erläutert wird. Wenn Pollinarien oder überhaupt größere Massen von Pollenkörnern auf der Narbe keimen, dann kann man oft im Griffelkanal sogar dem unbewaffneten Auge sichtbare Massen von Pollenschläuchen wahrnehmen, z. B. bei den Orchidaceen. Wenn der Pollenschlauch in der Mikropyle nicht direkt auf den Embryosack trifft, so wächst er durch die über demselben liegenden wenigen Zellen hindurch, berührt nun mit seinem Ende die Synergiden und

haftet denselben fest an. Die Wandung des eindringenden Endes hat sich stark verdickt und der Inhalt getrübt, der Zellkern aufgelöst. Da Strasburger einige Male in der Eizelle nach dem Herantreten des Pollenschlauches zwei Zellkerne beobachtete, schloss er daraus, dass die Substanz des Pollenzellkernes in die Eizelle hinübergetreten sei; er beobachtete ferner die Verschmelzung dieses Zellkernes mit dem Zellkern der Eizelle, welche sich jetzt mit einer cellulosen Membran umgiebt. Man vergl. hierzu Fig. 134 und die Erklärung.

X. Entwickelung des Embryos und des Nährgewebes, sowie der Samenschale.

Wie bei den Gymnospermen, vergeht auch bei den Angiospermen häufig längere Zeit zwischen dem Befruchtungsakt und der durch denselben hervorgerufenen Entwickelung des Embryos, mehrere Tage bis zu fast einem Jahre. Wir lassen nun hier noch einige, auch sonst mehrfach reproducierte Figuren folgen, welche die Embryoentwickelung der Monokotyledonen und Dikotyledonen darstellen, wie sie zuerst von Hanstein (Entwickelungsgeschichte des Keims der Monokotyledonen und Dikotyledonen in dessen bot. Abhandl. I. Bd.) genauer ermittelt und von anderen Beobachtern größtenteils bestätigt wurde.

Diese Art der Entwickelung ist keineswegs dieselbe bei allen Monokotyledonen. In dem hier geschilderten Fall ist der Kotyledon oder das Keimblatt zweifellos ein terminales oder endständiges Blatt; in anderen Fällen aber, so bei einzelnen *Dioscoreaceae* und *Commelinaceae* beobachtete Graf H. zu Solms-Laubach, dass der Vegetationspunkt ursprünglich das Ende des E. einnimmt und erst später durch den unterhalb oder seitlich davon entstehenden Kotyledon in eine seitenständige Lage gerückt wird.

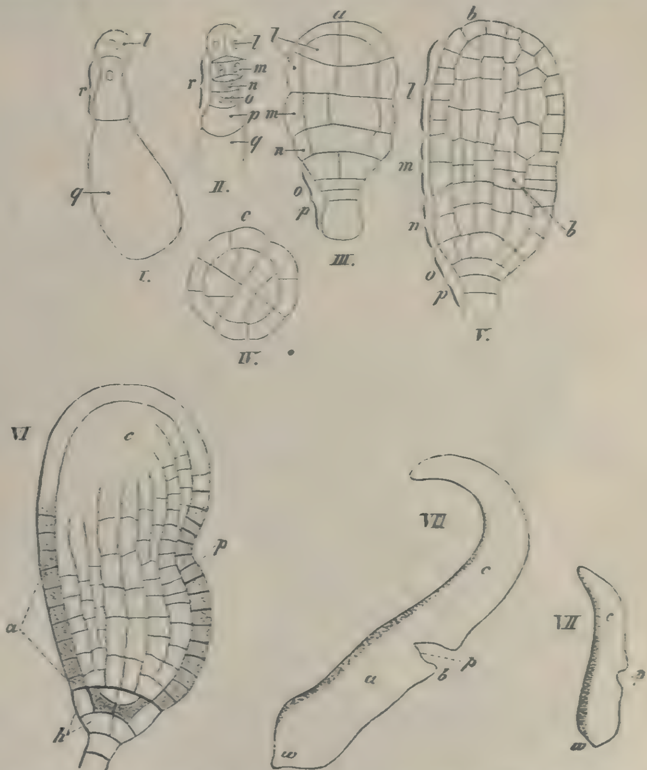


Fig. 135. Entwickelung des Embryos oder Keimlings von *Alisma Plantago* L. als Beispiel für die Embryoentwickelung der Monokotyledonen. — *I* Vorkeim aus 3 Zellen bestehend; *g* schwillt später kugelig an; aus *r* gehen Teile des Embryos und des Embryoträgers hervor; aus *l* wird der Kotyledon. *II, III* Weitere Entwickelungsstadien; die Zellen *m, n, o, p* sind aus *r* hervorgegangen; *o* und *p* bilden die sogenannte Hypophyse, aus welcher die Wurzelhaube der Hauptwurzel hervorgeht. — *IV* Optischer Querschnitt des E. — *V* Aelterer E., an welchem rechts bei *b* eine leichte Einbuchtung anzeigt, wo die Stammknospe angelegt werden wird. — *VI* Noch älterer E.; *c* der Kotyledon, *a* das hypokotyle (unterhalb des Kotyledons befindliche) Glied, *p* der Stammvegetationspunkt, *h* die Hypophyse. Der dunkel gehaltene Teil ist das sogenannte Dermatogen. *VII, VIII* Noch ältere Embryonen, an denen auch die Hauptwurzel *w* hervortritt. — (Fig. *I—V* nach Famintzin, *VI—VIII* nach Hanstein.)

Auch die in Fig. 136 erläuterte Embryoentwickelung gilt keineswegs für alle Dikotyledonen, wie Hegelmaier (Vergl. Unters. über Entwickelung dikotyledoner Keime, Stuttgart 1878) gezeigt hat, sondern es kommen zahlreiche Variationen vor. Der Embryoträger fehlt bisweilen ganz (*Corydalis cava*) und ist in anderen Fällen sehr lang (*Corydalis ochroleuca*); ferner

tritt bei einzelnen Embryonen der Stammscheitel vor der Ausgliederung der Kotyledonen auf, während der E. vieler Parasiten und Saprophyten (Humusbewohner) im S. völlig ungegliedert bleibt. Soweit diese Verhältnisse für die Systematik oder Charakteristik der einzelnen Familien von Wichtigkeit sind, werden dieselben bei den einzelnen Familien besprochen werden. Bei manchen zu den Dikotyledonen gehörigen Pflanzen, namentlich bei Parasiten (*Orobanche*, *Cynomorium*, *Balanophora*, *Cuscuta*), unterbleibt die Entwickelung der Kotyledonen vollständig; bei anderen (*Cyclamen*, *Abronia*, *Pinguicula*) entwickelt sich anfangs nur der eine Kotyledon, während der andere zurückbleibt und sich später sogleich zu einem Laubb. entwickelt, bei noch anderen (*Citrus Aurantium*, *Dryobalanops*

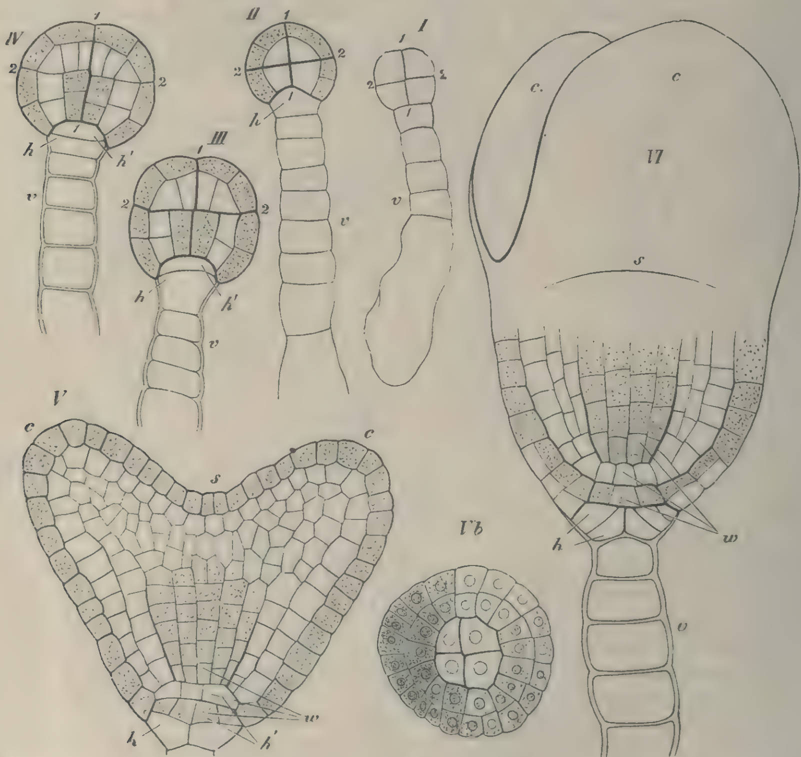


Fig. 136. Entwickelung des Embryos von *Capsella Bursa pastoris* L. als Beispiel für die Embryoentwickelung der Dikotyledonen. Die Entwickelungsstadien entsprechen der Reihenfolge der Ziffern *I—VI*. *Vb* ist das Wurzelende von unten gesehen. — *1*, *1—2*, *2* bezeichnen die ersten Teilungen der Endzelle des Vorkeims *v*, von dessen übrigen Zellen die dem E. zunächst liegende *h* die Hypophyse darstellt, während die anderen den Embryoträger bilden. Die Endzelle zerfällt zunächst in 8 Oktanten. *c* Kotyledonen, *s* Achsenscheitel, *w* Wurzel. Dermatogen, das Oberhautgewebe, und Plerom, die Anlage des Stranggewebes, sind dunkel gehalten, das Periblem oder die Anlage des Grundgewebes dagegen hell. Übrigens ist die von Hanstein, dem ersten Beobachter dieser Entwickelung, angenommene scharfe Sonderung dieser Gewebselemente nicht immer vorhanden. — *III—VI* zeigen auch die Teilungen der Hypophyse, deren eine Schicht *h'* sich an das Dermatogen anschließt u. die erste Kappe der Wurzelhaube darstellt. (Nach Hanstein.)

Camphora, *Pachira aquatica*) ist der eine Kotyledon groß, der andere sehr klein, bei noch anderen (*Bunium creticum*, *petraeum*, *Corydalis cava* und verwandten Arten, *Carum Bulbocastanum*, *Ficaria ranunculoides*) verkümmert der zweite Kotyledon sehr frühzeitig, wie wenigstens bei *Carum Bulbocastanum* nachgewiesen wurde, und es tritt dann nur ein Kotyledon über die Erde. Vergl. Klebs, Beitr. z. Morphologie und Biologie der Keimung in Pfeffer, Unters. a. d. bot. Inst. zu Tübingen, I). Anderseits giebt es auch zu den Dikotyledonen gehörige Pfl. mit mehreren Kotyledonen, wie die Loranthacee *Psittacanthus* mit 4, die Proteacee *Persoonia* mit 2—8. Außerdem finden sich auch nicht

selten bei Pfl., die für gewöhnlich Keimlinge mit 2 Kotyledonen entwickeln, mitunter solche mit 3, trikotyle Keimlinge, bei denen wahrscheinlich frühzeitig Spaltung eines Kotyledons stattgefunden hat. (Junger in Sitzungsber. d. schles. Gesellsch. 1869, 1870, 1871, und Winkler in Sitzungsber. d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg 1875.)

Schließlich sei noch auf die Bildung von Adventivkeimlingen hingewiesen, welche bei verschiedenen Angiospermen vorkommt.

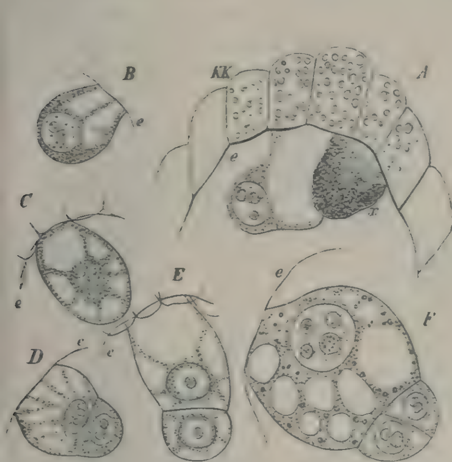


Fig. 137. *Hosta plantaginea* (Lamk.) Aschers. *A* Scheitel des Embryosackes *e* bedeckt mit einer Zellanlage des Nucellus *KK*; *x* eine Gehilfin, daneben die eigentümlich geformte Eizelle mit ihrem Kern. — *B*, *C* Eizellen vor. *D*, *E* solche nach der ersten Teilung; *F* der kugelige Embryoträger mit der zweizelligen Embryoanlage (550). (Nach Sachs.)

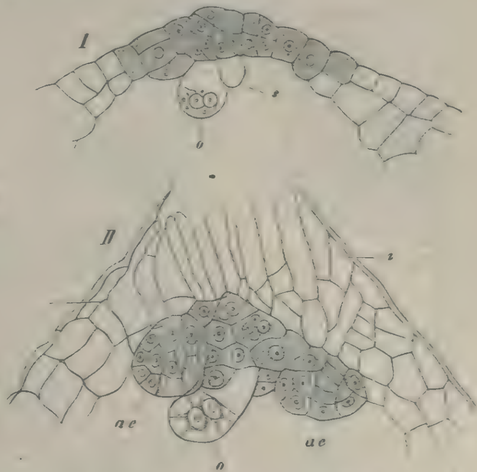


Fig. 138. Bildung der Adventivkeime bei *Hosta caerulea* (Andr.) Tratt., etwa 150mal vergr. *I* die Zellen am Scheitel des Nucellus mit Inhalt angefüllt, unter demselben das befruchtete Ei mit zwei Zellkernen und der Rest einer Gehilfin. *II* An den mit Inhalt angefüllten Nucelluszellen sind Adventivkeime in Mehrzahl hervorgegangen; im übrigen ist der Nucellus verdrängt, und stark verdickte Integumentzellen stoßen unmittelbar an den Embryosack. Das Ei ist vorhanden und hat sich sogar in drei Zellen geteilt. Es bedeutet: *o* das Ei, *s* die Gehilfin, *ae* die Adventivkeime, *i* die Integumentzellen. (Nach Sachs.)

Diese beiden Figuren zeigen den Gegensatz zwischen sexuell erzeugtem Keimling und Adventivkeimling bei sehr nahe verwandten Pfl. Aus der Figurenerklärung ist der eigentümliche Vorgang der Adventivkeimbildung leicht ersichtlich. Dieselbe Erscheinung findet sich bei *Nothoscordum fragrans* (Vent.) Kunth, *Citrus Aurantium* L., *Mangifera indica* L., *Alchornea ilicifolia* (Sm.) Müll., bei welchen diese Polyembryonie (Auftreten zahlreicher Embryonen) auch als Parthenogenesis gedeutet wurde. Da aber nicht die weiblichen Sexualzellen sich hier zu E. entwickeln, so fällt die Erscheinung unter den Begriff der Knospenbildung. Wie an zahlreichen anderen Stellen einer Pfl. Knospen entstehen, so entstehen solche hier aus den Zellen des Nucellus. Dass sie die Gestalt der Embryonen annehmen, ist nicht auffallend, da sie in dem Embryosack, also unter denselben Verhältnissen wie ein E. zur weiteren Entwickelung gelangen.

Beiläufig sei noch erwähnt, dass diese Entwickelung von Adventivembryonen auch den Erscheinungen der sogenannten Apogamie zugerechnet werden kann, welche sich darin äußert, dass die Geschlechtsorgane entweder ganz verloren gehen oder functionsunfähig werden. Man unterscheidet Apogenie, Apogynie, Apandrie, je nachdem beide Geschlechtsorgane oder nur die weiblichen oder nur die männlichen bei einer Art functionsunfähig werden oder gar nicht mehr zur Entwickelung kommen. Es giebt in der That mehrere Pfl., namentlich Kulturrassen, bei welchen fast nie S. gebildet werden, sondern die Fortpflanzung nur oder fast nur auf ungeschlechtlichem Wege durch Rhizomsprossungen oder oberirdische Bulbillen besorgt wird, so bei kultivierten Scitamineen, Dioscoreen, dem Meerrettig, dem Knoblauch. (Vergl. De Bary, Über apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im Allgemeinen, Bot. Zeit. 1878.)

Bisher haben wir nur verfolgt, in welcher Weise sich die befruchtete Eizelle zum E. entwickelt; es treten aber nach der Befruchtung in der Samenanlage noch andere Veränderungen ein, wodurch dieselbe zum Samen wird. Wie wir oben sahen, vereinigen sich vor der Befruchtung 2 von den Zellkerntetraden im Embryosack nach der Mitte zu abgegebene Zellkerne zu einem einzigen (vergl. Fig. 131 und 134). Der Embryosack pflegt sich während und nach der Befruchtung zu vergrößern. Dabei teilt sich nun auch der Embryosackzellkern, bisweilen schon vor der Befruchtung, jedenfalls sofort nach derselben. Die Tochterkerne befinden sich an der Wandung des Embryosackes und teilen sich so rasch durch wiederholte Zweiteilung, dass sehr bald an der ganzen Wandung des Embryosackes Zellkerne verteilt sind. Um die einzelnen Zellkerne sammelt

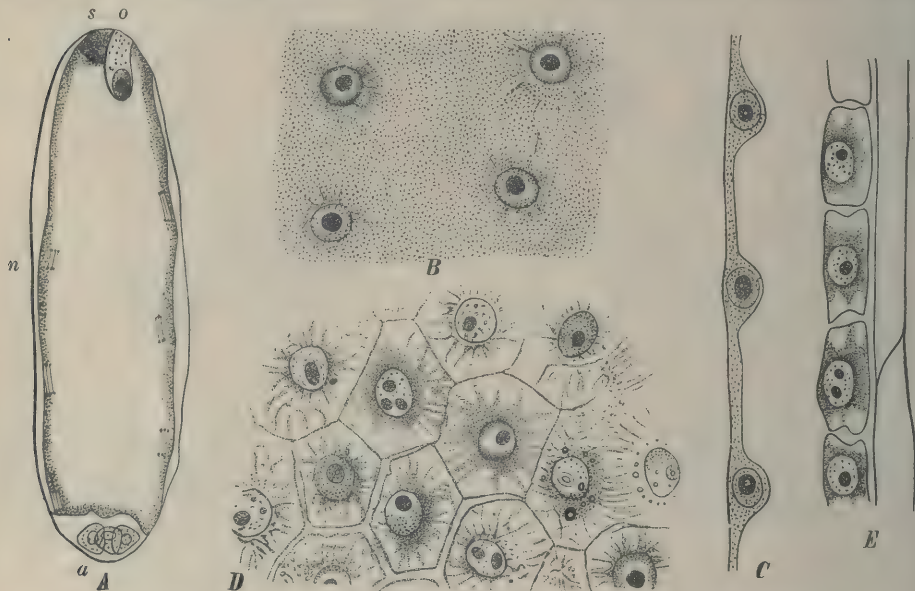


Fig. 139. Entwickelung des Endosperms oder Nährgewebes im Embryosack von *Myosurus minimus* L. *A* Längsschnitt durch den Embryosack; im Wandbeleg gleichmäßig verteilte Zellkerne (*n*) im Teilungszustande; *o* die befruchtete Eizelle; *s* der Rest einer Synergide; *a* die Gegenfüßlerinnen. *B* Stückchen des protoplasmatischen Wandbelegs mit 4 Zellkernen in Flächenansicht. *C* ebensolcher Beleg im Längsschnitt. *D* derselbe Beleg im Beginn der Bildung von Zellmembranen um die protoplasmatischen Zellen. *E* etwas älterer Beleg im Längsschnitt. — *A* 240mal, *B* u. *E* 540mal vergr.

sich Protoplasma an und schließlich erfolgt um die protoplasmatischen Zellen herum die Ausscheidung einer cellulosen Membran, so dass also zunächst der ganze Embryosack innen mit einer einfachen Zellschicht besetzt ist. Jede dieser Zellen teilt sich hauptsächlich durch tangentiale Scheidewände weiter; so entstehen im wesentlichen radiale Zellreihen, welche früher oder später (wie bei *Cocos*) in der Mitte zusammentreffen. Dieses Zellgewebe ist das sogenannte Endosperm oder Albumen, auch Eiweiß genannt. Da die Namen Eiweiß und Albumen zu Missverständnissen Veranlassung geben, so sind dieselben aufzugeben. Das Endosperm ist ein Speichergewebe für Reservestoffe (Stärke, Albuminate, Öl, Fett, auch Cellulose), durch welche der E. oder Keimling ernährt wird, daher empfiehlt sich hierfür auch die von uns gebrauchte deutsche Bezeichnung Nährgewebe. Der Embryosack vergrößert sich allmählich und verdrängt in den meisten Fällen das dahinschwindende und seinen Inhalt verlierende Gewebe des Nucellus, wie dies in Fig. 140 *A* die Samenentwickelung von *Ricinus* zeigt, auch nicht selten einen Teil der Integumentschichten. In einer verhältnismäßig geringen Zahl von Fällen bleibt das Gewebe des Nucellus bestehen, vergrößert sich und speichert ebenfalls Nährstoffe auf: man nennt dann dieses Nährgewebe Perisperm, im Gegensatz zu dem im Embryosack entwickelten Endosperm. Solches Perisperm finden wir z. B. bei *Piperaceae*, *Nymphaea-*

ceae, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, keineswegs aber bei allen Gattungen dieser Familien. Das Nährgewebe ist äußerlich noch insofern verschieden entwickelt, als es bei sehr starker Verdickung der Zellwände, wie z. B. bei vielen Palmen, **hornartig** oder **knorpelig**, bei reichem Saftgehalt **fleischig**, bei frühzeitiger Austrocknung und Isolierung seiner Zellen **mehlig**, **farinos** wird. Die Entwickelung des Keimlings im S. ist eine außerordentlich verschiedene, manchmal für ganze Familien, Unterfamilien, Gattungen charakteristische, aber auch nicht selten selbst innerhalb der Gattungen variierende. Aus der Entwickelungsgeschichte des Keimlings geht hervor, dass das Hypokotyl immer der

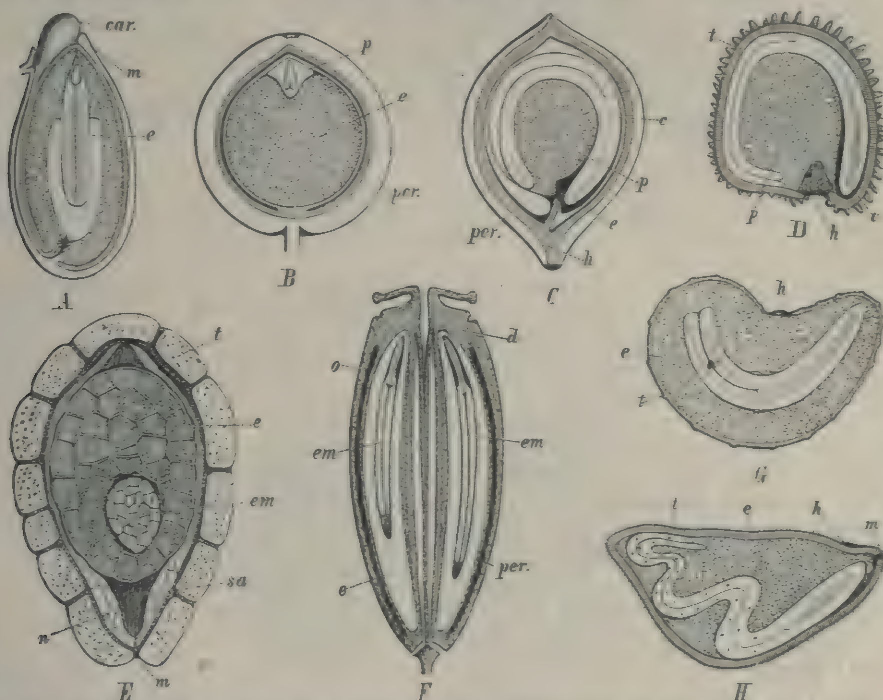


Fig. 140. Mehrere Samen in Längs- und Querschnitten, zur Demonstration des Nährgewebes. *A Ricinus communis* L., Längsschnitt durch einen halbreifen S.: bei *car.* die auf der einen Seite der Mikropyle auftretende Anschwellung oder Caruncula. — *B Piper nigrum* L., Längsschnitt durch die Fr. — *C Spinacia oleracea* L. β *inermis*, Längsschnitt durch die Fr. — *D Agrostemma Githago* L., Längsschnitt durch den S. — *E Orobanche Galii* Duby, Längsschnitt durch den S., bei *n* Rest des Nucellus, bei *sa* Rest des Embryosackes. — *F Peucedanum Palimba*, Längsschnitt durch die Spaltfr. — *G Papaver somniferum* L., Längsschnitt durch den S. — *Convolvulus arvensis* L., Längsschnitt durch den S. — In allen Figuren: *per.* Pericarp, *t* Samenschale, *h* Nabel, *m* Mikropyle, *p* Perisperm, *e* Endosperm, *em* Embryo. (*B* nach Baillon, die andern Fig. nach Harz, Landwirtsch. Samenk.)

Mikropyle zugekehrt ist: da nun in diesem sich das Hauptwürzelchen, die **Radicula** bildet, so kann man auch sagen, dass das Radicularende des Keimlings der Mikropyle zugewendet ist. Wir sahen ferner, dass der Embryosack und der Nucellus gerade oder gekrümmt sein kann: im letzteren Falle wird bei starkem Wachstum des Keimlings dieser auch leicht gekrümmt werden. Es ist aber keineswegs immer der Keimling von dem ihm im Embryosack und Nucellus gebotenen Raum abhängig; so sehen wir z. B. bei den Umbelliferen (vergl. Fig. 140 *F*) in einem großen Embryosack einen sehr kleinen Keimling sich entwickeln, und anderseits geht wieder in vielen Fällen die Entwickelung der Keimb. so mächtig vor sich, dass dieselben sich mehrfach krümmen und falten müssen, um in dem S. Platz zu haben (man vergl. z. B. Fig. 141 *B*, 142 *D*).

Mit dieser Entwickelung des Keimlings hängt es nun zusammen, dass in vielen Fällen der Inhalt des Nährgewebes sehr bald völlig von dem Keimling aufgesaugt wird, und dieser allein die Samenschale ausfüllt, während in anderen Fällen das Nährgewebe bis zur Keimung erhalten bleibt und erst nachher ganz allmählich, oft in sehr langen Zeit-

räumen von der Oberfläche der Keimb. aufgesaugt wird, während das Würzelchen schon längst aus dem S. herausgetreten und in die Erde eingedrungen ist. Alle S., bei welchen Keimb. und auch die sogenannte Plumula, d. h. die Stammspitze mit den ersten Blattanlagen weit entwickelt sind, keimen rasch, weil hier der Keimling schon im S. eine große Selbständigkeit erreicht hat.

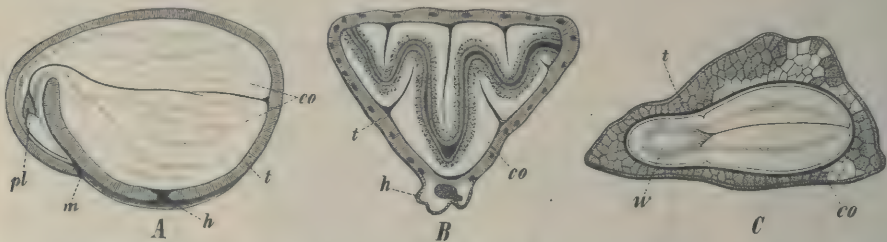


Fig. 141. Einige S. ohne Nährgewebe. — *A Aesculus Hippocastanum* L., Längsschnitt. — *B Fagus silvatica* L. Querschnitt. — *C Oenothera biennis* L., Längsschnitt. — In allen Figuren: *t* Samenschale, *h* Nabel, *m* Mikropyle, *pl* Plumula oder Knöspchen, *co* Kotyledonen, *w* Würzelchen.

In einigen Fällen wird die Ernährung des Keimlings im S. noch erheblich variiert. So hatte Treub gezeigt, dass bei einzelnen *Orchidaceae* der Vorkeim den E. ernährt, indem er aus dem S. herauswächst, über die Placenten hinwegkriecht und aus denselben dem Keimling Nährstoffe zuführt. Sehr eigentümliche Verhältnisse finden sich bei *Avicennia*. Hier werden in der Sa. die Zellen, welche durch Teilung der Schwesterzelle des Embryosackes entstehen, nicht resorbiert. Nach der Befruchtung finden wir im Embryosack einige den E. einschließende Nährgewebszellen, von denen eine, Kotyloide genannt, bis an den Scheitel des Embryosackes reicht. Allmählich tritt das Nährgewebe aus der Mikropyle heraus und liegt zuletzt vollständig mit dem bereits 2 Kotyledonen zeigenden E. außen auf der Sa.; auf der einen Seite bildet das Nährgewebe nur eine dünne Lage, in welcher ein die Kotyledonen hindurchlassender Spalt entsteht. Die »Kotyloide« tritt bis zu einem gewissen Grade mit dem Nährgewebe aus der Mikropyle, an der anderen Seite aber wächst sie bedeutend heran und verzweigt sich nach allen Seiten in der Sa., dringt sogar bis zur Placenta vor; die benachbarten Zellen enthalten immer Stärke; die fast mycelartigen Auszweigungen der Kotyloidenzelle saugen die in der Sa. und den Placenten noch befindlichen Nährstoffe auf, und diese werden dem Nährgewebe und dem Keimling zugeführt. Derartige Eigentümlichkeiten werden noch mehrfach bei den einzelnen Familien besprochen werden. — Über die Keimungsverhältnisse überhaupt giebt umfassende Belehrung die Abhandlung von G. Klebs, Beitr. zur Morphologie und Biologie der Keimung, in Pfeffer, Untersuch. a. d. botan. Inst. zu Tübingen, I. 1885.

Auch können wir hier nur ganz kurz auf die Veränderungen hinweisen, welche in der Sa. bei der Bildung der Samenschalen vor sich gehen. Zunächst sei darauf hingewiesen, dass keineswegs immer, auch wenn 2 Samenschalen, eine innere (Tegmen) und eine äußere (Testa) vorhanden sind, diese genau dem inneren und äußeren Integument der Sa. entsprechen.

Es können sogar die äußeren Schichten des Nucellus sich an der Entwickelung der Samenschale beteiligen. Die Samenschale ist selten fleischig, meistens trocken. Wenn das erstere der Fall ist, so befindet sich wohl immer unter der fleischigen, äußeren, oft leicht abstreifbaren Samenschale eine häutige, innere Samenschale. Wenn dagegen die Samenschale trocken ist, dann ist dieselbe selten in allen Schichten gleichartig, zeigt vielmehr eine oft sehr weitgehende Differenzierung und die zierlichsten Verdickungsformen in den einzelnen Zellschichten. Die äußerste Schicht der trockenen Samenschale ist in der Regel mit mannigfachen, warzenförmigen, stachelförmigen, leistenförmigen Verdickungen versehen, welche für den S. den Vorteil haben, dass sie bei starken Reibungen desselben die inneren Schichten schützen (vergl. R. Marloth, über mechanische Schutz-

mittel der S. gegen schädliche Einflüsse von außen, in Engler, Bot. Jahrb. IV.); es treten aber auch an der Samenschale flügelartige Erweiterungen oder reichliche Haarbildungen auf (so bei *Gossypium*, *Salix*, *Populus* etc.), welche zur Verbreitung der S. erheblich beitragen. Übrigens sind für viele S. die an der Schale befindlichen Haargebilde und Borsten auch insofern von großem Vorteil, als sie bei der Keimung den S. im Boden fest halten. Dies gilt natürlich auch von den in gleicher Weise ausgestatteten Fr. Die Befestigung der S. in der Erde wird auch in vielen Fällen dadurch erreicht, dass ihre Oberhautzellen verschleimen (*Cruciferae, Polemoniaceae, Labiatae, Nyctaginaceae, Plantago Psyllium* u. a., *Linum usitatissimum*); gleichzeitig verhindern diese Schleimmassen auch das Vertrocknen des Keimes. (Vergl. Klebs a. a. O.)

Bei mehreren Pfl., namentlich vielen Monokotyledonen (*Marantaceae, Commelinaceae, Pistia, Homolomena, Sparganium, Lemna*), erfährt ein Teil der Samenschale eine solche Veränderung, dass er bei der Keimung sich von der übrigen Samenschale lostrennt und als Samendeckel (Operculum) abgehoben wird. Derselbe wird entweder aus dem Mikropylende beider Integumente oder aus dem nur eines Integumentes gebildet. (Ausführliches bei Hegelmaier, zur Entwickelungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel, in Bot. Zeit. 1874.)

Nicht selten sind an den S. hypertrophische Bildungen. Solche finden wir bisweilen an dem Integumente unmittelbar an der Mikropyle, so bei *Euphorbiaceae*; diese Bildung wird als Caruncula bezeichnet. Sodann können aber auch von verschiedenen Stellen des Integumentes aus, vom Nabel, von der Mikropyle, von der Rhaphe her lappige und sackartige fleischige Auswüchse entstehen, welche als Samenmantel oder Arillus bezeichnet werden. Diese Arillarbildungen besitzen nicht selten auffallende Färbung:

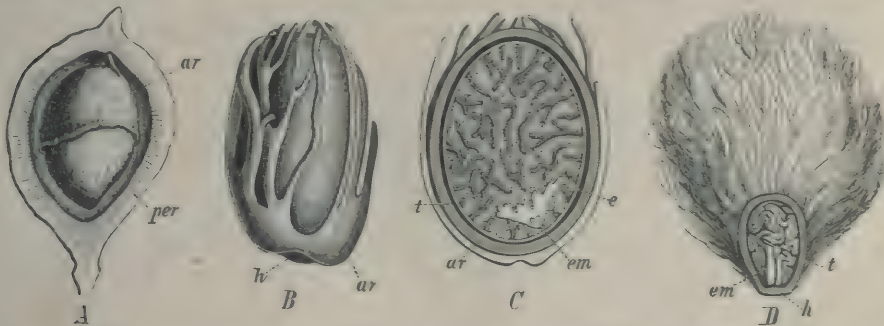


Fig. 112. Arillarbildungen und Haarentwickelung an Samen. *A Copaifera* spec. — *B*, *C Myristica fragrans* Houtt., *B* der S. mit seinem Arillus; *C* derselbe im Längsschnitt, zeigt das tief gefurchte Nährgewebe oder Endosperm und den E. — *D Gossypium herbaceum* L., Längsschnitt des lang behaarten S. — In allen Figuren: *per* Pericarp, *h* Nabel, *t* Samenschale, *ar* Arillus, *e* Nährgewebe, *em* Embryo.

sie finden sich häufig an aufspringenden Fr. und locken dadurch Vögel an, die S. wegzuholen, wie dies z. B. bei unserem einheimischen *Evonymus europaeus* L., dem Pfaffenhütchen, der Fall ist. Auch werden nicht selten Nabelstrang und äußere Samenschale breiartig, pulpös, was in ähnlicher Weise für die Verbreitung der S. durch Vögel vorteilhaft ist.

XI. Die Früchte.

Die Früchte der A. sind ebenfalls von sehr großer Mannigfaltigkeit; wir wollen uns auch bezüglich dieser nur auf das Wesentlichste, zum Verständnis der bei den einzelnen Familien gegebenen Darstellungen Notwendige beschränken. Frucht im engeren Sinne ist dasjenige Gebilde, welches infolge der Befruchtung aus dem Stempel hervorgeht; enthält sie keine keimfähigen S., dann nennt man sie taub. Die Wandung des Frkn. wird bei der Bildung echter Fr. zur Fruchtschale, dem Pericarp, an welchem man häufig 3 Gewebsschichten, die äußere, Epicarp, die mittlere, Mesocarp, und die innere, Endocarp, unterscheiden kann. Wenn eine Bl. mehrere Stempel ent-

hält, so kann jeder derselben befruchtet und zu einer Fr. werden; man bezeichnet dann alle aus derselben Bl. hervorgegangenen Fr. zusammen als Sammelfrucht, Syncarpium (vergl. Fig. 118).

Sodann sehen wir sehr häufig infolge der Befruchtung nicht bloß das Gynöceum, sondern auch andere benachbarte Teile der Bl., manchmal sogar die die Bl. tragenden Ästchen und Stiele verändert werden; nicht selten treten sogar in diesen Teilen stärkere Veränderungen ein, als in den Stempeln selbst. Alle derartigen Gebilde werden Scheinfrüchte genannt. Beispiele solcher sind die Feige, bei welcher der becherförmige, innen an seiner Mündung mit zahlreichen Hochb. besetzte Blütenstand fleischig wird, und die eigentlichen Fr. nur kleine, harte Schließfrüchtchen sind; *Anacardium occidentale* L., bei welchem der Blütenstiel unterhalb der Fr. zu einem mächtigen, birnförmigen Körper anschwillt; die Erdbeere, bei welcher die Blütenachse zu einem fleischigen Körper heranwächst, dem die kleinen Früchtchen aufsitzen; die Hagebutte, welche aus der fleischig gewordenen, becherförmigen Blütenachse hervorgegangen ist, während die kleinen Schließfr. an ihrem Ende stehen; die Apfelfr., bei welcher die becherförmige Blütenachse, mit dem zur Fr. entwickelten Stempel, dem Kerngehäuse innig verwachsen, stark fleischig wird. Bisweilen werden auch die die Fr. einschließenden Blütenhüllen fleischig und erscheinen wie ein zur Fr. gehöriges Exocarp.

Die echten Früchte kann man folgendermaßen übersichtlich anordnen:

I. Trockenfrüchte, mit trockenem, gleichartigem, holzigem, leder- oder hautartigem Pericarp.
   1. Schließfrüchte. Nicht aufspringend.
      a. Nuss oder Nüsschen. Pericarp holzig oder lederartig, dem S. nicht anliegend, z. B. Eichel, *Carex, Ranunculus.*
      b. Caryopsis. Wie a; aber das Pericarp der Samenschale fest anliegend und angewachsen; Fr. der *Gramineae.*
      c. Achaenium, Achaene, hervorgegangen aus einem unterständigen Frkn., also eine Fr. an deren Bildung auch die Blütenachse etwas beteiligt ist; sollte daher streng genommen zu den Scheinfr. gerechnet werden, doch tritt die Substanz der Blütenachse sehr zurück.
      d. Flügelfrucht (Samara) ein geflügeltes Nüsschen.
   2. Bruchfrüchte. Mehrsamige, trockene Fr., welche entweder in einzelne, einsamige Glieder zerfallen oder durch unregelmäßige Zertrümmerung ihres Pericarps die S. heraustreten lassen. — Fr. vieler Leguminosen, z. B. *Gleditschia, Entada, Ceratonia* etc.
   3. Spaltfrüchte (Schizocarpien), hervorgegangen aus einem dimeren oder polymeren Frkn., in einzelne nicht aufspringende Teile (Mericarpien) zerfallend, welche den einzelnen Frb. entsprechen. — Fr. der Umbelliferen, vieler Malvaceen.
   4. Springfrüchte. Die mit herannahender Reife vertrocknende Fruchtwandung springt auf und entlässt die S.
      a. Balgfrucht (Folliculus), aus einem Carpell entstanden, an der Bauchnaht aufspringend. — Viele Ranunculaceen.
      b. Hülse (Legumen), aus einem Carpell entstanden, an der Rückennaht und Bauchnaht aufspringend. — Zahlreiche Leguminosen.
      c. Schote (Siliqua), aus 2 Carpellen entstanden, 2fächerig, mit 2 von der stehenbleibenden Scheidewand sich loslösenden Klappen. — Die meisten Cruciferen.
      d. Kapsel (im engeren Sinne), aus 2 oder mehr Carpellen entstanden, mit 2 oder mehr Klappen aufspringend, welche vom Scheitel her sich ganz oder nur eine Strecke weit trennen. Werden dabei die Carpelle voneinander getrennt, so heißt die Art des Aufspringens wandspaltig (septicid); wird dagegen jedes Carpell in seiner Mitte gespalten, so heißt das Aufspringen fachspaltig (loculicid); wenn dagegen die Scheidewände in der Mitte vereinigt bleiben und die Klappen sich bei den Scheidewänden loslösen, nennt man das Aufspringen septifrag.

e. Pyxidium, eine Springfr., bei welcher die obere Klappe der Fruchtwand wie ein Deckel abfällt. — *Plantago. Anagallis. Hyoscyamus.*

f. Porenkapsel, eine Springfr., bei welcher die S. durch kleine, an bestimmten Stellen auftretende Löcher entlassen werden; z. B. Mohnfr.

II. Steinfrüchte (Drupae). Pericarp mit fleischiger Außenschicht (Epicarp und Mesocarp) und steinhartem oder holzigem Endocarp (Steinkern, Putamen), nicht aufspringend. Je nachdem die Fr. aus 1, 2 oder mehr Carpellen gebildet ist, enthält sie 1, 2 oder mehrere Steinkerne; auch kann an Stelle von 2 oder mehreren Steinkernen ein 2- oder mehrfächeriger vorhanden sein. Einfache Steinfr. sind die Pflaume, Mandel, Kirsche, mehrfächerige oder mit mehreren Steinkernen versehene die Steinäpfel der Mispeln. Übrigens kommen auch bisweilen Steinfr. vor, bei denen schließlich die äußere Schicht des Pericarps aufspringt, wie überhaupt zwischen all diesen Fruchtformen scharfe Grenzen nicht vorhanden sind.

III. Beerenfrüchte (Baccae). Pericarp fleischig, nicht aufspringend. — Abgesehen von den auch im Volksmunde als Beeren bezeichneten Fr. gehören hierher auch die Orangen. Auch die Kürbisse und der Apfel werden ziemlich allgemein zu den Beerenfr. gerechnet, wiewohl auch bei ihnen die hohle Blütenachse an der Fruchtbildung mitbeteiligt ist.

Wie bei den S. kommen auch nicht selten an den Fr. allerlei Anhangsgebilde zur Entwickelung, welche für die Verbreitung und Keimung in gleicher Weise von Wichtigkeit sind. So bewirkt bei sehr vielen die Entwickelung von Stacheln und Häkchen an der Oberfläche, dass sie an dem Gefieder von Vögeln oder im Pelz von Tieren hängen bleiben und somit oft weit weggetragen werden. Andererseits entstehen Flugapparate durch Vergrößerung oder anderweitige Veränderung von Kelchb. und Blb. oder auch von Deckb. und Vorb. Die Vorteile derartiger Gestaltungen liegen meistens klar zu Tage, so dass wir hier nicht erst näher darauf eingehen.

XII. Bestäubung.

Gelegentlich der Beschreibung der Fortpflanzungsorgane musste mehrfach darauf hingewiesen werden, dass bei den A. die Bestäubung, d. h. die Übertragung des Pollens auf die N. in verschiedener Weise erfolgt, und dass der specielle Bau der Bl. erst verständlich wird, wenn man die Art und Weise, in welcher die Bestäubung vollzogen wird, in Betracht zieht. Nur darf man anderseits nie vergessen, dass die Entwickelung der Organe bei jeder Pflanzengruppe in erster Linie abhängig ist von der Entwickelung, welche diese Organe bei den nächsten Vorfahren genommen hatten, und dass hierdurch die Anpassungserscheinungen bis zu einem gewissen Grade begrenzt sind. Sodann ist auch nicht zu vergessen, dass die einzelnen Organe neben ihrer Hauptfunction allerlei Nebenfunctionen übernehmen können. Man wird daher in der Organisation der Angiospermenbl. nicht bloß zweckmäßige Einrichtungen mit Rücksicht auf die Art der Bestäubung, sondern anderseits auch solche mit Rücksicht auf den den Fortpflanzungsorganen zu gewährenden Schutz finden. Es haben die Biologen bald mehr den einen, bald mehr den anderen Vorteil im Auge gehabt und den Bau der Bl. häufig sehr einseitig aufgefasst. Diese Gefahr liegt namentlich nahe, wenn einzelne Pfl. aus verschiedenen Familien herausgerissen und von einem Gesichtspunkt aus betrachtet werden. Vergleichende Studien innerhalb einer ganzen Familie geben auch hier mehr Aufklärung über den Zusammenhang der Erscheinungen und den Entwickelungsgang in der Blütengestaltung.

In der Geschichte der gegenwärtig so wichtig gewordenen Bestäubungstheorien lassen sich nach J. Behrens (Beiträge zur Geschichte der Bestäubungstheorie, Gewerbeschulprogramm, Elberfeld 1877/78) 3 Perioden unterscheiden.

I. Die Ausbildung der Sexualtheorie. Rudolf Jacob Camerarius und seine Nachfolger 1694—1793.

1694. R. J. Camerarius: De sexu plantarum epistola.

In dieser Schrift wurde zum ersten Male auf Grund von Experimenten nachgewiesen, dass zur Erzeugung reifer S. die Einwirkung des Pollens auf den Stempel notwendig ist.

Von den Nachfolgern sind zu nennen:

Caesalpin, Malpighi, Nehemias Grew, Tournefort, Vaillant, Pontedera, Linné und vor allen Koelreuter.

1761—1766. J. G. Koelreuter: Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pfl. betreffenden Versuchen und Beobachtungen. — Zwar war auch ihm wie seinen Vorgängern der eigentliche Befruchtungsprocess unbekannt, da er annahm, dass auf der N. männl. und weibl. Feuchtigkeit sich untereinander mischen und dann in den Frkn. hinab wandern, um daselbst in den S. die Embryonen zu erzeugen; aber er hatte das große Verdienst, experimentell gezeigt zu haben, dass durch Bestäubung einer Art mit dem Pollen einer anderen Bastarde entstehen; er hatte sogar Bastarde dritten, vierten und fünften Grades erzogen und andererseits auch gezeigt, wie Bastarde durch wiederholte Bestäubung mit einer der Stammarten wieder in dieselbe zurückgeführt werden können.

II. Die Theorie von der Wechselbeziehung zwischen Blumen und Insekten. »Bestäubungstheorie«. Christian Konrad Sprengel 1793—1859.

1793. Ch. K. Sprengel: Das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. — In dieser höchst bedeutenden und grundlegenden Schrift wurden namentlich folgende Anschauungen durch zahlreiche sorgfältige Beobachtungen begründet.

1. Die Nektarien oder Saftdrüsen, welche an den verschiedensten Teilen der Bl. auftreten können, sondern den Honig ab, welcher von Insekten aufgesucht wird, die bei dem Besuch der Bl. den klebrigen Pollen von den geöffneten Pollensäcken unwillkürlich hinwegnehmen und bei dem Besuche anderer Bl. auf deren N. abstreifen. Sogenannte Safthalter bewahren den Nektar so lange auf, bis er von den Insekten abgeholt wird; auch ist durch die Organisation der Bl. verhindert, dass der Nektar durch Regen verdorben wird. Bisweilen sind besondere Saftdecken ausgebildet, wenn nicht die Blh. als solche fungieren.

2. Die auffallenden, nicht grünen Blh. (manchmal auch Hochblattgebilde) dienen als Lockmittel für die herumschwärmenden Insekten; fast immer finden sich solche an den Nektar ausscheidenden Bl. Die am Tage sich entfaltenden Bl. besitzen in der Regel in der Nähe der Nektarien anders gefärbte Flecken, sogenannte Saftmale, welche die Insekten nach dem Honigbehälter hinleiten. Aufmerksam gemacht werden die Insekten auf die Nektar ausscheidenden Bl. auch durch deren Geruch.

3. Alle Bl., welche keine Lockmittel und keine Nektarien haben, werden auf mechanische Art, nämlich durch den Wind bestäubt. Bei diesen windblütigen Gewächsen wird verhältnismäßig mehr Blütenstaub erzeugt, als bei den anderen; auch ist ihr Blütenstaub trocken. A. und N. liegen frei an der Luft; nicht selten sind die letzteren von beträchtlicher Größe und dadurch im Stande mehr Pollen aufzufangen.

4. Bei den Saftbl. stäuben die A. selten zu der Zeit aus, in welcher die N. empfängnisfähig sind; sie sind selten homogam (♂ und ♀ Organe in derselben Bl. zu gleicher Zeit zur Zeugung bereit). Vielmehr ist die häufigere Erscheinung das Gegenteil, d. h. die meisten Saftbl. sind dichogam. Diejenigen Pfl., bei welchen die A. ausstäuben, ehe die N. derselben Bl. empfängnisfähig sind, bezeichnete Sprengel als androgynische (proterandrische von Delpino genannt) Dichogamisten; dagegen nannte er diejenigen, bei denen die N. empfängnisfähig werden, ehe die A. derselben Bl. ausstäuben, gynandrische (als proterogynische von Delpino bezeichnet). Sowohl aus diesen Vorkommnissen, wie auch aus dem häufigen Vorkommen eingeschlechtlicher Bl. schloss schon Sprengel, »die Natur scheine es nicht haben zu wollen, dass irgend eine Blume durch ihren eigenen Staub befruchtet werde«. Er ist also der Entdecker des »Gesetzes der vermiedenen Selbstbefruchtung«, für welches zwei Menschenalter später, nach vollständiger Stagnation auf diesem Gebiete, durch Darwin, F. Hildebrand, Delpino u. a. zahlreiche Belege beigebracht wurden.

III. Weitere Ausbildung der Bestäubungstheorie. 1858 Ch. Darwin: On the agency of bees in the fertilisation of Papilionaceous flowers, in Ann. and Magaz. of nat. hist. 3. ser. II. 461.

1862. On the various contrivances by which British and foreign Orchids are fertilized by insects.

Die letztere Arbeit hatte namentlich den Zweck, zu zeigen, dass kein Zwitter sich während einer Reihe aufeinander folgender Generationen immer selbst befruchte, sowie auch darauf hinzuweisen, wie gewisse Teile der Bl. durch langsame Abänderung sich bestimmten Verrichtungen anpassend modificiert werden.

1862—1868. Mehrere Abhandlungen über Pfl. mit dimorphen und trimorphen Bl. Zusammenfassung aller in diesen Abhandlungen dargestellten Thatsachen in dem Werk: Different forms of flowers on plants of the same species.

Hier wurde zum ersten Male auf das bei *Primula officinalis*, *Hottonia palustris*, *Pulmonaria officinalis* und anderen leicht zu beobachtende Verhältnis der Heterostylie aufmerksam gemacht, wonach bei derselben Art die eine Pfl. langgriffelige Bl. mit kurzen Stb., die andere kurzgriffelige Bl. mit langen Stb. trägt. Es wurde ferner gezeigt, dass in beiderlei Bl. die längeren Organe sowie auch die kürzeren unter sich gleiche Länge besitzen und dass demzufolge die Insekten, welche eine Bl. mit hochstehenden A. besucht hatten, den aus derselben entnommenen Pollen am ersten auf einer langgriffeligen Bl. abstreifen müssten, weil sie, immer nach derselben Stelle in der Bl., dem Nektarium strebend, notwendiger Weise bei diesem Geschäft in der zweiten Bl. dieselbe Stellung einnähmen, wie beim Besuch der ersten. Die trimorphen Bl. von *Oxalis Acetosella* und *Lythrum Salicaria* besitzen zwei Kreise von Stb. und bei diesen Pfl. können sowohl die Gr., wie die Stb. lang, mittellang und kurz sein. Ein Hauptverdienst Darwins war es, experimentell nachgewiesen zu haben, dass die Bestäubung einer solchen dimorphen oder trimorphen Pfl. den ungleich größten Erfolg hat, wenn die Höhe der A. gleich ist der Länge des Gr. beider befruchteten Pfl. Es war also hier sicher nachgewiesen, dass Kreuzbefruchtung zwischen ungleichen Bl. für die Erhaltung der Art am vorteilhaftesten sei.

1876. The effects of own and self fertilisation in the vegetable Kingdom. Durch 11 Jahre lang dauernde Versuche hatte Darwin festgestellt, dass in den meisten Fällen die Produkte gekreuzter Pfl. die der selbstbefruchteten an Größe, Üppigkeit und Stärke übertreffen und dass namentlich auch die Kreuzung zwischen verschiedenen Pflanzenstöcken sich vorteilhafter erweise, als die zwischen den Bl. desselben Pflanzenstockes.

1864 bis in die Gegenwart. F. Hildebrand: Zahlreiche Abhandlungen über Beobachtungen und Experimente, welche die Vorteile der Fremdbestäubung nachweisen. Besonders hervorzuheben: Die Geschlechterverteilung bei den Pfl., Leipzig 1867. — Über die Geschlechtsverhältnisse bei den Compositen. Verh. der Leop. Carol. Akad., Dresden 1869. — Über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Fumariaceen, in Pringsheims Jahrb. VII., 1869. — Über den Trimorphismus in der Gattung *Oxalis*. Monatsber. der Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1866 u. s. w.

1865 bis in die Gegenwart. F. Delpino: Er beobachtete und experimentierte in ähnlicher Weise, steht jedoch auf teleologischem Standpunkt und nimmt an, dass alle Anpassungserscheinungen vom freien Willen der organischen Wesen selbst ausgehen. Seine Beobachtungen erstreckten sich auf viele südliche, anderen Forschern nicht zugängliche Pfl. Besonders hervorzuheben: Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale, Milano 1868—1870.

1872—1884. Hermann Müller: Hauptwerke:

1873. Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitige Anpassung beider. — Dieses Werk ist das bedeutendste des verdienstvollen Forschers. Der Wert desselben liegt einerseits in der vollständigen Zusammenstellung aller bis dahin gemachten, auf Insektenbefruchtung bezüglichen Beobachtungen und einer erheblichen Erweiterung derselben, sodann aber auch darin, dass der Verfasser es sich zur Aufgabe stellt, die Organisation der Insekten selbst mit Rücksicht auf die von ihnen besuchten Bl. zu prüfen.

1881. Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an dieselben. — Die Tendenz des Werkes ist dieselbe wie bei dem vorigen, doch wird in demselben eine Menge neues Material herbeigeschafft und namentlich auf die stufenweise

Entwickelung der Blütenfarben, welche nach des Verfassers Ansicht durch die Insekten gezüchtet sein sollen, eingegangen.

1872 bis in die Gegenwart. A. Kerner:

1873. Die Schutzmittel des Pollens gegen die Nachteile vorzeitiger Dislocation und gegen die Nachteile vorzeitiger Befruchtung.

1876. Die Schutzmittel der Bl. gegen unberufene Gäste.

In der ersten Schrift wird gezeigt, wie einerseits die Stellung der Blütenteile zu einander, die Richtung der Bl. etc. das Nasswerden oder das vorzeitige Ausstreuen des Pollens verhindern; in der zweiten wird an zahlreichen Beispielen dargethan, dass die Organisation der Pfl. mehrfach geeignet ist, solche Insekten fernzuhalten, welche zwar das Streben haben zu den Bl. vorzudringen, aber nicht bei der Bestäubung mitwirken.

Eine gleiche Tendenz liegt der Abhandlung von O. Kuntze, die Schutzmittel der Pfl. gegen Tiere und Wetterungunst, 1877, zu Grunde.

1884 bis in die Gegenwart. E. Loew:

1884. 1886. Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpfl. des botanischen Gartens zu Berlin; im Jahrb. des kön. bot. Gartens und des bot. Museums zu Berlin. Während H. Müller durch Zählungen der Blumenbesucher die Frage zu erledigen suchte, welche Insektenkategorie an einer Blumenspecies vorzugsweise als Bestäuber thätig ist, suchte Loew zu ermitteln, welche Auswahl unter den ihr (in einem großen botanischen Garten natürlich sehr zahlreichen und dem Insekt oft völlig fremden) dargebotenen Blumenformen und Blumenfarben jede einzelne Insektenart trifft. Es hat sich als Resultat ergeben, dass in der That jede Insektengruppe diejenige Blumenkategorie relativ am meisten bevorzugt, für deren Ausnutzung sie auch in körperlicher Beziehung am besten ausgerüstet erscheint. Auch hat sich in Übereinstimmung mit H. Müllers Erfahrungen gezeigt, dass blumentüchtigere Insekten im allgemeinen die dunkeln Blumenfarben, die ungeschickten dagegen die hellen Farben bevorzugen.

Schließlich geben wir hier noch eine von Errera und Gevaest im Bull. de la Soc. roy. de botan. de Belgique, 1878 publicierte Übersicht über die verschiedenen Kategorien von Geschlechterverteilung und Bestäubungseinrichtung.

I. Monomorphe Individuen. Alle Individuen gleich in Bezug auf ihre Bl.
  1. Monomorphe Bl. Alle Bl. gleich und zwitterig.
    A. Kleistogamie (Kuhn). Alle Bl. bleiben immer geschlossen; keine Kreuzung möglich: Kein Beispiel.
    B. Chasmogamie (Axell). Alle Bl. öffnen sich; Kreuzung immer möglich.
      a. Directe Autogamie (Selbstbestäubung). Der Pollen fällt unmittelbar auf die N. derselben Bl.
        * Directe Autocarpie. Die directe Autogamie ist wirksam: *Trifolium arvense.*
        ** Keine directe Autocarpie. Die Selbstbestäubung bewirkt keine Befruchtung: *Corydalis cava.*
      b. Keine direkte Autogamie. Der Pollen fällt nicht unmittelbar auf die N.
        * Herkogamie (Axell). A. und reife N. räumlich getrennt: *Anacamptis pyramidalis.*
        ** Dichogamie (Sprengel). A. und reife N. zeitlich getrennt.
          † Proterandrie (Delpino). A. aufspringend, ehe die N. geschlechtsreif ist: *Teucrium Scorodonia.*
          †† Proterogynie (Delpino). N. vor dem Aufspringen der A. geschlechtsreif: *Aristolochia Clematitis.*
  2. Pleomorphe Bl. Die Bl. desselben Individuums sind von mehreren Arten.
    A. Chasmo-Kleistogamie (Delpino). Die Bl. alle zwitterig, die einen kleistogam, die anderen chasmogam: *Oxalis Acetosella.*
    B. Monöcie. Die Bl. desselben Individuums unterscheiden sich durch ihr Geschlecht; einige sind immer eingeschlechtig.
      a. Die Bl. desselben Stockes sind zweierlei.
        * Andromonöcie (Darwin). Bl. ☿ und ♂: *Veratrum album.*
        ** Gynomonöcie (Darwin). Bl. ☿ und ♀: *Parietaria officinalis.*
        *** Agamonöcie. Bl. ☿ und geschlechtslos: *Viburnum Opulus.*
        **** Eigentliche Monöcie (Linné). Bl. ♂ und ♀: *Cucurbita Pepo.*
      b. Trimonöcie. Die Bl. desselben Stockes sind dreierlei. Monöcische Polygamie (Darwin). Bl. ☿, ♂ und ♀. *Saponaria ocymoides.*

II. Pleomorphe Individuen. Mehrere Arten von Individuen, die sich durch ihre Bl. unterscheiden.

A. Heteromesogamie. Die Individuen unterscheiden sich durch die Befruchtungsart der Bl.

a. Auto-Allogamie. Die einen Individuen überwiegend der Selbstbefruchtung, die anderen überwiegend der Kreuzbefruchtung angepasst: *Viola tricolor*.

b. Homo-Dichogamie (Errera und Gevaest). Die einen Individuen homogam, die anderen dichogam: *Ajuga reptans*.

c. Di-Entomophilie. Die einen Individuen der einen, die anderen einer anderen Gruppe von Insekten angepasst: *Iris Pseud-Acorus*.

B. Heterostylie (Hildebrand). Die Individuen unterscheiden sich äußerlich durch die Lage ihrer Geschlechtsorgane; zu voller Fruchtbarkeit ist die Vereinigung verschiedenartiger Individuen notwendig.

a. Heterodistylie. Zwei Arten von Individuen, langgriffelige und kurzgriffelige: *Primula elatior*.

b. Heterotristylie. Drei Arten von Individuen, lang-, mittel- und kurzgriffelige: *Lythrum Salicaria*.

C. Heterodichogamie. Die Individuen unterscheiden sich zeitlich, durch die Reihenfolge der Entwickelung ihrer Geschlechtsorgane: *Juglans regia*.

D. Polyöcie. Die Individuen unterscheiden sich durch das Geschlecht.

a. Diöcie. Die Individuen sind zweierlei.

* Androdiöcie (Darwin). ♂ Bl. auf dem einen Stock, ☿ auf dem anderen: *Dryas octopetala*.

** Gynodiöcie (Darwin). ♀ Bl. auf dem einen Stock, ☿ auf dem anderen: *Thymus Serpyllum*.

*** Eigentliche Diöcie (Linné). ♂ Bl. auf dem einen Stocke, ♀ auf dem anderen: *Salix caprea*.

b. Triöcie oder triöcische Polygamie (Darwin). Bl. ☿ auf einem Stock, ♀ auf einem anderen, ♂ auf einem dritten: *Fraxinus excelsior*.

XIII. Blütenstände.

Die Vereinigung von Bl. in Blütenständen ist bei den A. sehr verbreitet. Es ist selten der Fall, dass die Achse des Keimpflänzchens mit einer Bl. abschließt; die Pfl. heißt dann einaxig; gewöhnlich werden erst die Sprosse zweiten, dritten Grades u. s. w. zu Blütenachsen; man nennt dann die Pfl. zwei-, drei-, mehrachsig. Die Bl., welche am Ende einer beblätterten Achse stehen, heißen endständig oder terminal, diejenigen, welche in der Achsel eines B. stehen, axillär. Sehr häufig finden wir das blütentragende Verzweigungssystem von dem vegetativen Teil der Pfl. scharf abgegrenzt und bezeichnen dasselbe als Blütenstand oder Inflorescenz. Bisweilen besteht dieselbe wie bei den Kolben der Araceen und den Trauben der Cruciferen nur aus Bl.; in den meisten Fällen finden wir jedoch am Grunde der Blütenstiele die Tragb. oder Deckb. (Bracteae) und sehr häufig zwischen diesen und der Bl. Vorb. (Prophylla). Wir bezeichnen den Teil der Achse, an welchem die Blütenzweige stehen, als Rhachis, die mit Bl. besetzten Nebenachsen als Blütenzweige (Pedunculi). Das B. der Hauptachse, aus dessen Achsel ein Blütenzweig oder eine Bl. hervorgeht, wird Tragbl. (Bractea) genannt; die B., mit denen die Blütenzweige oder die Blütenstiele (Pedicelli) beginnen und auf welche entweder die Bl. unmittelbar oder nach Vorangehen einiger Hochb. folgen, heißen Vorb. (Prophylla, Bracteolae). Meist findet sich bei den Monokotyledonen nur ein infolge von Druck gegen die relative Hauptachse oft zweikieliges Vorb.; bei den Dikotyledonen dagegen gehen deren meist 2, um 180° voneinander divergierend, der Bl. voran. Es kommt bisweilen, z. B. bei Dipsaceen, vor, dass diese 2 Vorb. miteinander zu einem kelchartigen Gebilde verwachsen.

Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte Blütenstände. Die ersteren lassen sich auf 2 Typen zurückführen, den traubigen (botrytischen oder racemösen) und den trugdoldigen (cymösen) Typus.

I. Traubiger (racemöser) Typus. Charakterisiert dadurch, dass die Zahl der von einer relativen Hauptachse gebildeten Nebenachsen unbestimmt ist.

1. Traube (Racemus, Botrys), mit gestreckter Hauptachse und gestielten Bl.
2. Dolde (Umbella), mit verkürzter Hauptachse und gestielten Bl. Die zusammengedrängten Tragb. der Bl. bilden ein sogenanntes Involucrum; auch können sie untereinander vereinigt sein.
3. Ähre (Spica), mit gestreckter Hauptachse und sitzenden Bl. Hierher gehört auch der Kolben (Spadix), ausgezeichnet durch verdickte Hauptachse, einzelne der früher als Kätzchen (Amentum) bezeichneten Blütenstände und der Zapfen (Conus), ausgezeichnet durch verholzende Tragb. und Achse.
4. Köpfchen (Capitulum), mit verkürzter Hauptachse und sitzenden Bl. Auch hierbei bilden die Tragb. ein Involucrum. Hierher gehört auch der Blütenkorb (Calathidium), den man sich leicht als einen deprimierten Kolben mit scheibenförmiger Achse vorstellen kann. An der Bildung des Involucrums können hierbei auch die den Tragb. vorangehenden Hochb. teilnehmen.

Alle diese Blütenstände können ineinander übergehen.

II. Trugdoldiger (cymöser) Typus. Charakterisiert dadurch, dass die Zahl der von einer relativen Hauptachse gebildeten Nebenachsen bestimmt ist.
1. Pleiochasium, mit mehr als zwei weiter verzweigten Nebenachsen. Selten vorkommend.
2. Dichasium (Trugdöldchen im engeren Sinne), mit je 2 gegenständigen oder etwas voneinander entfernten Vorb. an der relativen Hauptachse, welche durch eine ausgebildete oder verkümmernde Bl. abgeschlossen ist. Bei vollständiger Unterdrückung der Terminalbl. erscheint der Blütenstand gegabelt.

Die Auszweigungen der Dichasien gehen häufig in Monochasien über:

a. Schraubel (Bostryx), mit Seitenachsen, welche immer auf dieselbe Seite derselben fallen. Liegen sämtliche Auszweigungen in einer Ebene, so bezeichnet man den Blütenstand als eine Sichel (Drepanidium).

b. Wickel (Cicinnus), mit Seitenachsen, deren Orientierung von Zweig zu Zweig wechselt. Liegen sämtliche Auszweigungen in einer Ebene, so nennt man den Blütenstand eine Fächel (Rhipidium).

Wie bei den racemösen Blütenständen können auch hier Verkürzungen vorkommen; es entstehen dann Büschel (Fasciculi), welche den Dolden ähnlich sehen, Knäuel, welche den Köpfchen ähnlich sehen, Scheinhalbquirle, welche ebenfalls an Köpfchen erinnern; letztere entstehen immer aus verkürzten Dichasien (so namentlich bei vielen Labiaten). Nicht immer sind diese verkürzten Blütenstände ohne weiteres als cymöse zu erkennen; gewöhnlich giebt der Vergleich mit verwandten Formen darüber Aufschluss. Auch die scheibenförmigen Blütenstände von *Dorstenia* (Receptacula genannt) und die becherförmigen Blütenstände der Feigen gehören hierher.

Die zusammengesetzten Blütenstände sind der mannigfachsten Art; es können traubige Blütenstände wieder aus traubigen, aber auch aus trugdoldigen, die trugdoldigen Blütenstände wieder aus trugdoldigen, aber auch aus traubigen zusammengesetzt sein. Wir weisen hier nur auf einige der häufiger vorkommenden Modificationen hin.

I. Der traubige Typus in beiden Graden, z. B. zusammengesetzte Traube, zusammengesetzte Ähre, zusammengesetztes Köpfchen, zusammengesetzte Dolde, wobei also beide Grade vollkommen gleichartig, oder: Ährentraube, Köpfchendolde, wobei das erste Wort das zusammensetzende Element bezeichnet.

II. Der traubige Typus im ersten, der trugdoldige im zweiten Grade. Von diesen ist nicht selten die Dichasiumähre eine aus 2—3blütigen Trugdöldchen zusammengesetzte Ähre, welche namentlich bei den Betulaceen vorkommt.

III. Der trugdoldige Typus im ersten, der traubige im zweiten Grade, z. B. Köpfchenwickel, Doldenschraubel u. s. w.

VI. Der trugdoldige Typus in beiden Graden, z. B. Wickelschraubel, Schraubelwickel u. s. w.

Man hat dann noch einige ältere, weniger präcise Bezeichnungen im Gebrauch, welche mehr die Form des Blütenstandes im Großen und Ganzen bezeichnen. So bezeichnet

Rispe (Panicula) einen zusammengesetzten Blütenstand von pyramidaler Form, Schirmrispe (Corymbus) einen solchen von mehr abgeflachter Form, Spirre (Anthela) einen solchen, dessen untere Zweige die oberen überragen.

Alle Blütenstände können noch dadurch modificiert werden, dass sämtliche Hochblattgebilde u. sämtliche Bl. sich nach oben wenden, während die untere Hälfte des Blütenstandes vollkommen nackt erscheint. Solche Blütenstände sind dorsiventral geworden. Auch können oft sehr eigentümliche Blütenstände durch Vereinigung des ganzen Achsensystems und Verbreiterung desselben entstehen, wie dies z. B. bei einigen *Vitis* vorkommt. Ferner können einzelne Teile der Blütenstände auch ganz ihre ursprüngliche Function verlieren und zu Ranken werden, wie dies ebenfalls bei *Vitis* der Fall ist. Endlich können auch Blütenstände in mannigfacher Weise mit ihren Tragb. Vereinigungen eingehen. Alle diese abweichenden Bildungen werden aber besser bei den einzelnen Familien behandelt. Ebenso wird es zweckmäßiger sein, dort auf die nicht selten vorkommenden Blütenstände diklinischer Pfl. einzugehen, in denen die eingeschlechtlichen Bl. in einer echte Bl. nachahmenden Weise gruppiert sind.

MONOCOTYLEDONEAE

(Einkeimblättrige bedecktsamige Gewächse).

TYPHACEAE

Von

A. Engler.

Mit 9 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Gen. plant. p. 241. — Schnizlein, Iconographia I. tab. 73, und Die natürl. Pflanzenfamilie der Typhaceen, Nördlingen 1845. — Schur, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Typha*, in Verhandl. d. siebenburg. Ver. f. Naturw. zu Hermannstadt II (1851), p. 177—195, 198—208, Tab. I. II. — Rohrbach, in Verhandl. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg, XII. 67. — Eichler, Blütendiagramme I. 110. — Bentham et Hooker, Gen. plant. III. 2. p. 954. — Čelakovský, über die Blütenstände von *Typha*, in Flora 1885 No. 35. — A. Dietz, die Blüten- und Fruchtentwickelung bei den Gattungen *Typha* und *Sparganium* in Természetrajzi Füzetek X. 2. 3 (1886), S. 254—262; derselbe, Vorläufige Mitteilung in Bot. Centralbl. XXVIII. (1886), S. 26—30, 56—60, ausführlich mit 3 Taf. in Bibliotheca bot. Heft 5 (1887). — Kronfeld, Über den Blütenstand der Rohrkolben, in Sitzber. d. Kais. Akad. d. Wiss., I. Abt. XVI. Bd. Dec. 1886, S. 78—109, mit 1 Tafel.

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich, ohne Blh. ♂ Bl. mit 2—5 (meist 2—3), selten nur 1 Stb.; die Stf. häufig vereinigt, meist von langen Haaren umgeben. A. keilförmig, gleichseitig, mit über die Fächer hinwegragendem Mittelband. Pollentetraden bisweilen nicht in die einzelnen Pollenzellen zerfallend. ♀ Bl. auf cylindrischer, von Haaren dicht besetzter Achse oder sitzend (bei einzelnen Arten in der Achsel eines häutigen spatelförmigen Tragb.) mit einem Carpell; Gr. in eine lineale oder spatelförmige N. verbreitert. Sterile ♀ Bl. auf noch längerer Achse, mit birnförmigem Pistillodium (sterilem Pistill). Frkn. mit einer herabhängenden, ihre Mikropyle dem Grunde oder der Bauchseite zuwendenden Sa. Fr. ein 1samiges Nüsschen, seltener eine Caryopsis. S. hängend, bisweilen der Fruchtwandung angewachsen, mit einem bei der Keimung sich abhebenden Deckel, mit sehr dünnem Perisperm und fleischigem Endosperm, welches den axilen E. einschließt. — Rhizom kriechend mit

2zeiligen häutigen Niederb., in den oberirdischen Stengel mit linealischen, leicht gedrehten Laubb. allmählich übergehend. Sprosse in den Achseln der unteren Laubb., die Scheide durchbrechend. Blütenstand kolbenähnlich, dichtblütig, unten ♀, oben ♂, 1—2 ♀ Blütengruppen von je einer Hüllblattscheide umschlossen; der ♂ Blütenstand am Grunde mit einem größeren Hüllb., oberwärts von einigen kleineren Hochb. unterbrochen; die Hochb. meist frühzeitig abfällig.



Fig. 143. *A* junge ♀ Bl. von *Typha angustifolia* L., *b* das Tragb., *g* die Blütenachse. *B* junge ♂ Bl. derselben Pfl., von Haaren umgeben. — *C—H Typha latifolia* L.; *C* ♂ Bl.; *D* ♀ Bl. mit der breiten spatelförmigen N., der Frkn. im Längsschnitt mit der herabhängenden Sa. und der von Haaren besetzten Blütenachse; *E* Fr. mit stark verlängertem Gynophor und Gr.; *F* dieselbe stärker vergrößert und geöffnet; *G* S. im Längsschnitt; *H* Keimpfl., aus dem S. heraustretend und den Samendeckel *d* abwerfend. (*A—F* Original.)

Vegetationsorgane. Die Arten der einzigen zu dieser Familie gehörigen Gattung *Typha* besitzen einen ausdauernden, kriechenden, mit 2zeilig gestellten Niederb. besetzten Grundstock, von welchem seitlich Ausläufer abgehen, deren erstes Niederb. dem Tragb. des Sprosses gegenübersteht. Die 2zeilige Anordnung der B. setzt sich auch an dem über die Erde tretenden Teil der Sprosse fort; die einzelnen B. besitzen sehr lange, fest einander umschließende Scheiden und lange, aufrechte, linealische, nicht zusammengefaltete, nach der Entfaltung leicht gedrehte Spreiten. So lange die Sprosse steril sind, bleiben sie kurz; sie kommen im ersten Jahre nicht zur Blütenentwickelung. Erst wenn sie erstarkt sind, wächst der Stammscheitel zur Blütenstandsachse aus; von den Internodien derselben sind die mittleren die längsten, mit Ausnahme des letzten Internodiums unterhalb des Blütenstandes, welches sich bedeutend streckt.

Blütenverhältnisse. Der Blütenstand erscheint als ein Kolben mit unterem ♀ und oberem ♂ Blütenstand. Zum mindesten findet sich unter jedem der beiden Blütenstände ein Hochb., welches den Blütenstand in der Jugend fest umschließt; diese beiden Hochb. setzen auch die 2zeilige Anordnung der vorausgehenden Laubb. fort. Sodann finden sich in dem ♂ Blütenstand, namentlich gegen die Spitze hin zartere, dünnhäutige Hochb., häufig auch in 2zeiliger Anordnung, bisweilen aber auch nach mehreren Seiten hin gerichtet. Auch kann man bei mehreren Arten, z. B. bei *Typha angustifolia* L. in der Regel,

zwischen dem oberen Ende des ♂ und dem unteren Ende des ♀ Blütenstandes eine nicht von Bl. besetzte Lücke wahrnehmen. Ferner ist zu beachten, dass der ♀ Blütenstand nicht einfach ährig ist, vielmehr stehen an der Hauptachse kleine Nebenachsen, welche mit mehreren Bl. besetzt sind, dazwischen allerdings auch Einzelbl., wie solche in Fig. 143 abgebildet sind. An den Achsen 2. Grades entstehen zu unterst fertile ♀ Bl., darüber verkümmernde ♀ Bl. in Form von langgestielten birnförmigen Körpern, zuletzt nur Blütenrudimente ohne Anlage eines Stempels, so wenigstens nach Dietz bei unseren beiden gewöhnlichen Arten. In dem ♂ Blütenstand dagegen entstehen die Bl. an der Hauptachse selbst. Bei mehreren Arten, so bei *T. angustifolia* L., findet man am Grunde der einzeln stehenden ♀ Bl. ein spatelförmiges, häutiges Tragb. Die Bl. gehören zu den einfachsten, welche bei den Monokotyledonen bekannt sind; sie haben nicht die Spur einer Blh. Die Haare, welche bei den Bl. beiderlei Geschlechtes unterhalb der Sexualb. vorkommen, können keineswegs als rudimentäre Blh. aufgefasst werden. An den ♀ Bl. sieht man deutlich, dass sie in verschiedener Höhe an der Blütenachse und vollständig regellos stehen, ferner dass sie bei der Fruchtreife durch stellenweise Streckung der Achse an demselben in mehreren quirligen Gruppen verteilt sind. Bei den ♂ Bl. entwickeln sich die um die Stb. herumstehenden Haare direct aus der Kolbenspindel und zeigen auch hier keine Anordnung, welche die Haare als reducierte Bildungen einer Blh. deuten ließe; bei *T. Laxmanni* fehlen die Haare an den ♂ Bl. ganz. Physiologisch wirken diese Haare anfangs als Schutzhaare, und bei den Fr. später als Verbreitungsmittel. — Hier sei nur kurz darauf hingewiesen, dass einzelne Autoren, von der Voraussetzung, dass *Typha* eine reducierte Form des *Sparganium*-Typus darstelle, ausgehend, annehmen, die Haare an den Bl. seien Teile der zerschlitzten Blütenhüllb., und der Blütenstand sei dadurch zu stande gekommen, dass die in den Achseln der Hochb. entstandenen blütentragenden Seitenzweige mit der Hauptachse verwachsen seien. (Vergl. mein Referat über die in der Litteraturzusammenstellung zuletzt genannten 4 Abhandlungen in Bot. Jahrb. VIII. (1887), Litteraturbericht, S. 155.)



Fig. 144. *Typha Laxmanni* Lepech. (Nach der Natur.)

Bestäubung. Die T. sind proterandrisch und Windblütler, deren Pollenzellen und Pollentetraden in großen Massen durch den Wind umhergeweht werden.

Frucht und Samen. Der Bau der Samenschale ist für die einzelnen Arten sehr charakteristisch, doch verweisen wir bezüglich dessen auf die oben angeführte Arbeit Rohrbachs. Bei *Typha latifolia* L. und *T. angustifolia* L. wurde durch Dietz um das Endosperm ein einschichtiges Perisperm constatiert. Ob dasselbe allen Arten zukommt, muss dahingestellt bleiben. An den S. entwickelt sich am Mikropylende ein innerer und ein äußerer Samendeckel. Bei der Keimung springt die Fruchtschale im Wasser auf und der wachsende E. stößt den Samendeckel seitwärts ab, um mit seinem sich krümmenden Würzelchen im Boden sich festzusetzen.

Verwandtschaft. Da bei den T. der einfache Blütenbau bis jetzt nicht auf Reduction höher entwickelter Bl. zurückzuführen ist, so gehören sie auf die niederste Stufe der Monokotyledonen. Vergl. auch *Sparganiaceae.*

Typha Tourn. (Lieschkolben.)

Etwa 12 Arten in den Sümpfen der tropischen und gemäßigten Regionen. Hier seien folgende hervorgehoben: **A.** Fr. mit einer Längsfurche, im Wasser aufspringend; S. nicht mit der Fruchtschale verwachsen. **a.** N. spatelförmig, die ♀ Bl. ohne Tragb.: *T. latifolia* L. mit meist genähertem ♂ und ♀ Blütenstand, in Europa, Nordafrika, Nordasien und Nordamerika. **b.** N. linealisch, die ♀ Bl. mit Tragb.: *T. angustifolia* L., verbreitet wie vorige; aber auch in West- und Südafrika. Hiermit verwandt und durch größere Tragb. der ♀ Bl. ausgezeichnet: *T. angustata* Bory et Chaub., von Südeuropa bis Ostindien und Abessinien. **B.** Fr. ohne Längsfurche, im Wasser nicht aufspringend; S. mit der Fruchtschale verwachsen: *T. Laxmanni* Lepech. *T. minima* Hoppe), weit schwächer als die vorigen, mit schmal linealischen, stumpfen Blattspreiten; ♀ Blütenstand kurz cylindrisch, von dem ♂ entfernt; ♂ Bl. häufig mit nur einem Stb. u. ohne Haare, von Mitteleuropa bis China zerstreut.

Fossile Arten. Stengel- und Blattreste von *T. latissima* A. Br., welche der jetzt lebenden *T. latifolia* L. sehr nahe steht, finden sich häufig im Tertiär von Südfrankreich bis Siebenbürgen, Kroatien und bis zum Samland. *T. Ungeri* Stur (*Typhaeolopium lacustre* Ung., *Culmites anomalus* Ung.) umfasst verkieselte Rhizome aus Süßwasserquarzen Ungarns.

Nutzen. Die stärkemehlreichen Rhizome können als Nahrungsmittel dienen; die B. mehrerer Arten werden zu Flechtwerk benutzt. Der Blütenstaub, welcher leicht an den eingemischten Pollentetraden zu erkennen ist, dient bisweilen als Surrogat für »Semen Lycopodii«.

Pandanaceae

von

H. Graf Solms.

Mit 20 Einzelbildern in 5 Figuren.

Wichtigste Litteratur. R. Brown, Prodromus Florae Novae Hollandiae p. 340. — Endlicher, Genera, p. 242. — Bentham et Hooker, Genera III. II., p. 949. — Gaudichaud, Botanique du voyage autour du monde sur la Bonite. Atlas (icones tantum sine descriptione). — S. Kurz, Revision of Indian Screwpines, in Seemans Journal of Botany, vol. 5 (1867) p. 93 seq. — A. Brongniart, Pandanées de la Nouvelle Calédonie, in Annales des sciences naturelles, sér. 6, vol. I (1876). — H. Graf zu Solms, Monographia Pandanacearum, in Linnaea, vol. 42 (1878). — J. B. Balfour, Observations of the genus Pandanus, in Linnean societys Journal, vol. 7 (1878). — H. Graf zu Solms, Über d. Bau von Blüte und Frucht in der Familie der P., in Bot. Zeit. 1878, S. 322 ff.

Merkmale. Bl. durch Abort 1geschlechtlich, häufig mit Rudimenten des anderen Geschlechts. Gliederzahl in denselben wechselnd. ♂ Bl. dicht gedrängt, ohne Blh., wenn sitzend nicht deutlich gegeneinander begrenzt; wenn gestielt deutlich unterscheidbar, die Stb. in doldiger oder traubiger Anordnung tragend. ♀ Bl. ohne Blh., mitunter mit Staubblattrudimenten, aus einer wechselnden Anzahl von Carpellen bestehend, einen 1- oder mehrfächerigen Frkn. darstellend, häufig auf ein einziges nacktes, entweder median nach vorn oder rückwärts orientiertes Carpell reduciert. N. sitzend. Sa. im Fach in Ein- oder Mehrzahl, umgewendet, bei Einzahl mit nach der Naht gerichteter Rhaphe. Früchte Beeren oder Steinfrüchtchen, zu Sammelfr. verbunden, mit kurzem, meist derbem und holzigem Griffelteil. S. im Fall von Beerenfr. zahlreich, klein, mit fester Samenschale, andern-

falls groß, das Fach erfüllend, dünnhäutig. Nährgewebe reichlich, ölhaltig, den kleinen normalen monokotyledonen E. umschließend. — Bäume, Sträucher oder Klettergewächse mit 3zeiligen, offenscheidigen, schwertförmigen, parallelnervigen B., deren Ränder und Rückenrippen gewöhnlich mit starker Bedornung versehen sind. Blütenstände terminale od. traubig gehäufte Kolben, die in der Achsel scheidiger Deckbl. stehen. Innerhalb der Kolben alle Deckb. und Vorb. unterdrückt.

Anm. Die Familie der P. ist eine sehr natürliche, habituell wohl charakterisierte, wenn schon in den Bl. große Differenzen obwalten. Von den Palmen und Araceen sind sie auf den ersten Blick durch ihre einfachen, meist dornigen B. zu unterscheiden.

Vegetationsorgane. Sehr charakteristisch sind die, nur selten ganz fehlenden, mitunter in großer Regelmäßigkeit auftretenden, häufig an den Verzweigungspunkten hervorbrechenden Luftwurzeln. Dieselben zeichnen sich durch mächtige Dicke und große Festigkeit aus, und sind an der Spitze von einer derben, blätterig abschilfernden Wurzelhaube bedeckt. Erst, wenn dieselben den Boden berühren, verzweigen sie sich u. geben reichverästelten Systemen dünner, wesentlich verschiedener Erdwurzeln den Ursprung.



Fig. 145. Habitusbild eines *Pandanus* von der Insel Banda, etwa 1/20—1/30. Vielleicht *P. dubius* Kurz. (Aus Blume, Rumphia.)

Anatomisches Verhalten. Die Vegetationsorgane zeigen wesentlich den inneren Bau, der bei den Monokotyledonen die Regel bildet. Die Gefäßbündel werden von mächtigen Fasersträngen begleitet. Kalkoxalat kommt in Form von Einzelkrystallen und von Rhaphiden massenhaft vor. Von den anatomischen Eigentümlichkeiten der Araceen ist nichts zu finden. Die parallelen Blattbündel sind durch reichliche Anastomosen verbunden, sie lassen sich bei den größeren Arten durch Maceration als holzig derbes Gitterwerk mit rechteckigen Maschen isolieren. Eigentümlich ist das anatomische Verhalten der Luftwurzeln, für welches indessen auf die eingehende Darstellung Nägeli's in Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik, Heft I (1858), S. 30 ff. verwiesen werden muss. Die Bodenwurzeln haben einen centralen Bündelstrang normaler Beschaffenheit.

Blütenverhältnisse. Dass die Bl. an den Kolben der Deckb. und Vorb. entbehren, und dass man infolge dessen ihre Gliederzahl sehr häufig überhaupt nicht feststellen kann, ist schon erwähnt worden. Die ♂ Bl. der Freycinetien sind sicher polyandrisch; man findet bei den meisten Arten zwischen den gedrängten sitzenden Stb. Fruchtknotenrudimente, aus deren Basis die Gefäßbündel für die Stf. auszweigen. Nur selten sind diese Rudimente wie bei *Fr. Banksii* Cunn. ohne weiteres sichtbar. Bei den P. vom Typus des *Pandanus foetidus* Roxb. fehlen diese jedoch vollständig und kommt damit jedes Kriterium für die Begrenzung der Einzelbl. in Fortfall. Die P. mit gestielten ♂ Bl. sind alle polyandrisch, die Blütenachse erscheint als Träger des Staminalbüschels, von Rudimenten des anderen Geschlechts fehlt jede Spur. Dabei sind die Stf. entweder doldig an der Spitze des Trägers zusammengedrängt (*P. Kurzianus* Solms, *utilis* Bory) oder traubenartig an demselben angeordnet (*P. fascicularis* Lam. u. Verw.). Bei einigen Formen (*P. ornatus* Lodd., *P. altissimus* Brongn. u. Verw.) ist



Fig. 146. *A Pandanus racemosus* Gaudich. ♀ Blütenstand. — *B P. Laïs* Kurz, ♂ Blütenstand, stark verkleinert.

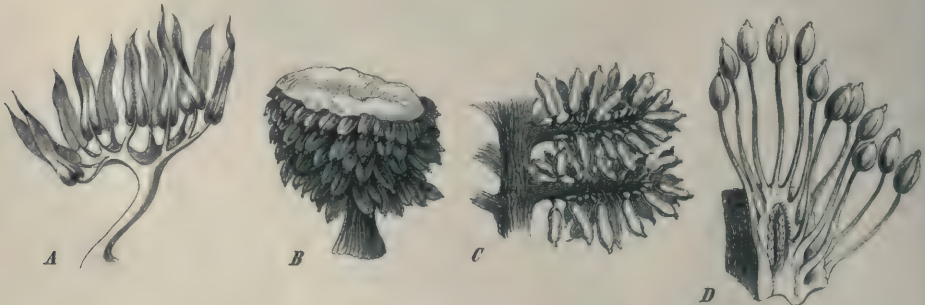


Fig. 147. *A Pandanus Laïs* Kurz, ♂ Bl. — *B P. macrocarpus* Brongn., ♂ Bl. — *C P. fragrans* Brongn., ♂ Bl. — *D Freycinetia Banksii* A. Cunn., ♂ Bl. mit Pistillrudiment, 2mal vergr.

die Blütenachse in Form eines succulenten Cylinders mit tellerförmiger Ausbreitung am Ende entwickelt. Die Stf. sind seitlich befestigt, die Scheitelfläche bleibt nackt.

Die ♀ Bl. bestehen bei allen Freycinetien und bei den P. aus der Verwandtschaft von *P. utilis* Bory, *fascicularis* Lam., abgesehen von den bei ersteren vorhandenen Staminalrudimenten, aus einer wechselnden, oft großen Zahl kreisförmig geordneter Carpiden, die bei den Freycinetien zum 1fächerigen, bei den P. zum mehrfächerigen Frkn. verbunden sind, wobei die Verbindung eine ganz vollkommene sein kann, so dass die getrennten N. auf der ebenen Scheitelfläche des Frkn. sitzen. In anderen Fällen freilich reicht dieselbe nicht ganz so weit, jede N. wird dann von ihrer kegelförmig aus der Scheitelebene hervortretenden Carpellspitze getragen; es sieht aus, als wären die Carpiden bloß büschelweis miteinander verklebt. Bei anderen Gruppen der Gattung kommen weiterhin entweder die oberen oder die unteren Blütenglieder in Fortfall, es erübrigt dann eine quere Reihe seitlich verbundener Carpelle. Welcher Blütenhälfte dieselbe entspricht, ergiebt sich aus der Orientierung der N. Geht endlich die Verarmung noch weiter, so wird die Bl. zum unicarpellären Frkn. reduciert, wie dies für die Typen des *P. foetidus* Roxb. und *P. furcatus* Roxb. charakteristisch ist. Bei ersterem gehört das Carpell der oberen, bei letzterem der unteren Blütenseite an.

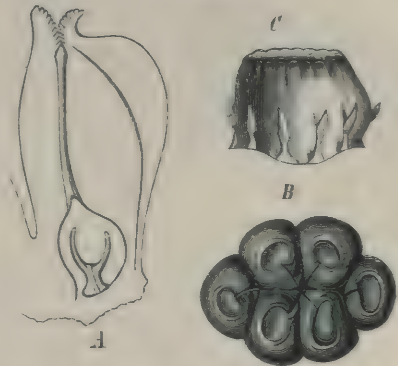


Fig. 148. *A Pandanus pygmaeus* Hooker, Längsschnitt der ♀ Bl. vergrößert. — *B P. utilis* Bory, Scheitelfläche des Frkn. vergr. — *C Freycinetia Banksii* A. Cunn., ♀ Bl. (Nach Solms, in Bot. Zeit. und nach Bot. Magaz.)

In dem aus mehreren Carpellen bestehenden 1fächerigen Frkn. von *Freycinetia* sind an wandständigen Placenten zahlreiche umgewendete Sa. vorhanden. Seine dem Griffelteil entsprechende Spitze ist kurz und kaum verjüngt. Bei den P. ist das insofern anders, als zur Blütezeit der solide Griffelteil die Länge des Faches bei weitem übertrifft. Ähnlichen Bau zeigt der Frkn. der Palmen. Die Sa. ist wie auch bei den Freycinetien mit 2 Integumenten versehen.

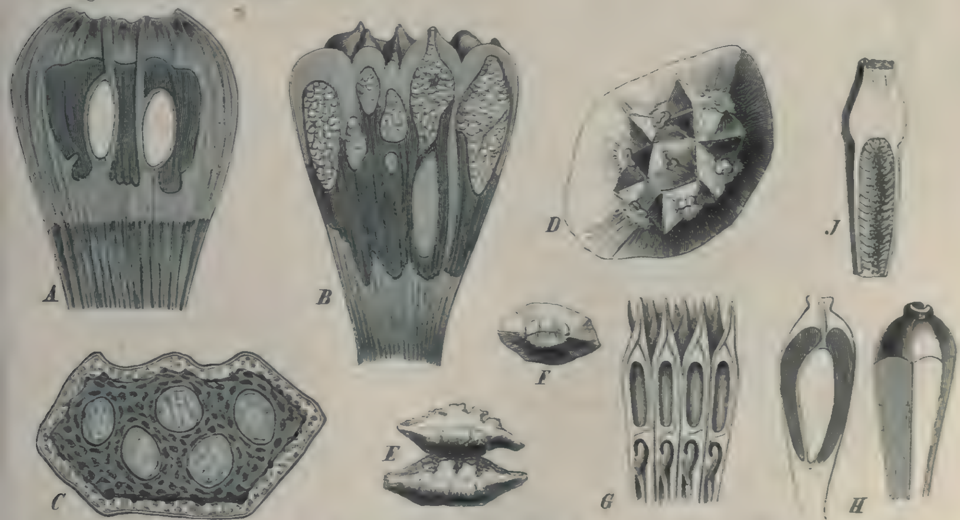


Fig. 149. *A P. tenuifolius* Balf. fil., Längsschnitt der Drupa, nat. Gr. — *B* Längsschnitt derjenigen von *P. fascicularis* Lam. 1/3. — *C P. utilis* Bory, Querschnitt der Fr., nat. Gr. — *D P. fragrans* Brongn., Scheitelfläche der Drupa, nat. Gr. — *E P. altissimus* Brongn., Scheitel der Drupa, nat. Gr. — *F P. sphaerocephalus* Brongn., Scheitel der Drupa, nat. Gr. — *G* Längsschnitt einiger Drupae des *P. militaris* Gaudich., etwas vergr. — *H P. montanus* Bory, Drupa ganz und im Längsschnitt, nat. Gr. — *J* Beere von *Freycinetia Banksii* A. Cunn., im Längsschnitt, 1/2.

Frucht und Same. Die Beerenfr. von *Freycinetia* zeigt wenig besonderes, ihr Griffelteil verholzt wie bei manchen Araceen und sitzt der schleimigen, die S. bergenden Pulpa wie eine Kappe auf. Die Testa ist derb, verholzt und sehr zierlich ausgestaltet, sie giebt die besten Differenzialcharaktere für die einander ähnlichen Arten ab. Bei den P. haben wir eine Drupa monopyrena plurilocularis mit überaus zähem und festem Stein. Jedes Fach desselben umschließt einen S. Unter demselben zeigt der Steinkern eine mit faseriger Substanz erfüllte röhrenförmige Lücke, durch welche hindurch später die Keimung erfolgt. Das Pericarp ist wie bei vielen Palmen von zähfaserig-saftiger Beschaffenheit. Im Griffelteil der Fr. schwindet bis zur Reife das Binnengewebe mehr weniger vollständig, es entsteht dadurch hier ein scharf begrenzter Raum, der ganz hohl oder nur mit lockerer, trockenmarkiger Masse erfüllt ist.

Geographische Verbreitung. Die P. gehören den tropischen Gebieten der alten Welt an; in Amerika werden sie durch die *Cyclanthaceae* vertreten. Besonders reichlich finden sie sich im malayischen Gebiet, in Mikronesien, in Madagaskar, Bourbon u. Mauritius, ihre Verbreitung in Westafrika ist noch wenig bekannt.

Über das relative Alter der Gruppe wissen wir nichts, weil fossile Funde mit Ausnahme eines in seiner Hierhergehörigkeit höchst zweifelhaften Fruchtrestes nicht vorliegen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Im Blütenbau geben sich einige Analogien der P. mit den Palmen und Araceen zu erkennen. Aus unserer einheimischen Flora dürfte die Gattung *Sparganium* die nächsten Beziehungen zu den P. aufweisen, die sich lediglich durch ihre Blh., ihre hängenden Sa. und ihr mehliges, nicht fettreiches Nährgewebe unterscheidet. Ob diese Gattung wirklich, der gewöhnlichen Annahme entsprechend, mit *Typha* zusammengehört, ist äußerst zweifelhaft.

Einteilung der Familie.

A. Frkn. mehrcarpellig, 1fächerig, mit zahlreichen Sa. Beerenfr. S. klein, mit harter Schale. **1. Freycinetia.**

B. Frkn. 1- bis mehrcarpellig. Fächer mit 1 Sa., in gleicher Anzahl wie die Carpelle. Fr. eine Drupa mit einem Steinkern. S. groß; Samenschale hautartig, dünn. **2. Pandanus.**

1. **Freycinetia** Gaudich. (*Jezabel* Banks, *Victoriperrea* Gaudich.) Meist reichverzweigte, vielfach kletternde Sträucher mit langgestielten, büschelig an den Zweigspitzen oder an eigenen kleinen Achselsprossen stehenden Kolben, die von succulenten, meist schönfarbigen Deck- und Hochb. umgeben werden.

Die vielen (bislang ca. 30) einander zum Theil sehr ähnlichen Arten sind ausschließlich malayisch und mikronesisch, nordwärts bis zu den Sandwich-Inseln verbreitet. In Neuseeland genießt man die Hochb. des Blütenstandes von *Fr. Banksii* Cunningh. als Delicatesse.

2. **Pandanus** L. fil. Aufrechte Bäume oder Sträucher mit einfachen oder in verschiedenem Grade verzweigten Stämmen, vielfach mit Luftwurzeln. Niemals Klettergewächse. Blütenstände oft von colossaler Größe.

Die Gattung ist in ihren zahlreichen Arten nur sehr ungenügend bekannt, woran hauptsächlich die Diöcie, sowie der Umstand Schuld trägt, dass diese Gewächse selbst im Vaterlande vielfach nur selten zur Blüte gelangen. Wahrscheinlich wird man dieselbe späterhin in mehrere Genera zerlegen müssen. Schon jetzt fehlt es nicht an Versuchen in dieser Richtung. Allein so lange man, wie dies der Fall, nur von den wenigsten Formen beide Geschlechter mit Sicherheit kennt, müssen diese als durchaus verfrüht bezeichnet werden.

Einstweilen können wir jedoch auf folgende Typen, die zum Teil als Gattungen unterschieden worden sind, hinweisen:

a. Mit fast doldig angeordneten Stb., ♀ Blh. eincarpellig, Carpelle nach oben gerichtet, mit sitzender N. (*Jeanneretia* Gaudich., *Pandanus* Sect. *Microstigma* Kurz.) — Hierher *P. Kurzianus* Solms von Java.

b. Mit einfachen Stb., ♀ Blh. eincarpellig, Carpelle nach unten gewendet, mit pfriemenförmiger, auf der Nahtseite narbiger Spitze. (*Fisquetia* Gaudich., *Pandanus* Sect. *Acrostigma* Kurz.) — Hierher *P. foetidus* Roxb., sowie andere Arten des indischen Archipels und Australiens.

c. Mit doldigen Stb., ♀ Blh. eincarpellig. Carpelle nach oben gewendet, mit dornigem, unregelmäßig geformtem Scheitel *Rykia* de Vriese, *Barrotia* Gaudich. — Hierher *P. furcatus* Roxb. und andere Arten des malayischen Gebietes.

d. ♀ Bl. eincarpellig, mit nach unten gerichteten Carpellen und 2 lappigen N. ♂ Bl. mit wenigen am Grunde vereinigten Stf. *Fouilloya* Gaudich. — Hierher *P. racemosus* Gaudich. und andere Arten von Madagaskar und den Maskarenen.

e. ♀ Bl. ein- bis dreicarpellig. ♂ Bl. mit fast doldigen Stb. *Tuckeya* Gaudich. — Hierher der an der Westküste des tropischen Afrika sehr verbreitete *P. Candelabrum* P. Beauv.

f. ♀ Bl. mit mehreren in einem Kreis vereinigten Carpellen. ♂ Bl. gestielt, mit doldig angeordneten Stb. *Marquartia* Hauk., *Hasskarlia* Walp. z. T., *Vinçonia* Gaudich., *Pandanus* Sect. *Keura* Kurz z. T. — Hierher *P. utilis* Bory, von der Insel Mauritius nach Westindien gebracht und dort allgemein kultiviert. Die Drupae sind mit pyramidenförmig erhobener, brauner, glänzender Scheitelfläche versehen, die B. durch schön karminrote Dornen ausgezeichnet.

g. ♀ Bl. ähnlich denen der vorigen. ♂ Bl. gestielt, mit ährenförmig angeordneten Stb. *Athrodactylis* Forst., *Keura* Forsk. — Hierher *P. fascicularis* Lam., häufig in Ostindien, daselbst auch zur Herstellung von Zäunen kultiviert.

h. ♀ Bl. mit mehreren in Querreihen vereinigten Carpellen. ♂ Bl. mit verkehrt-kegelförmigem Stiel, an dessen Seiten die A. stehen.

Ganz zweifelhafter Natur ist Gaudichaud's Gattung *Souleyetia*, die sich nach der allein vorhandenen Abbildung von *Pandanus* durch unicarpelläre Frkn. mit 2—3 geraden aufrechten Sa. unterscheiden soll. Von einer weiteren neuen, hier anzureihenden Gattung aus Neu-Guinea, die sich durch vielverzweigte ♀ Blütenstandsrispen auszeichnet, ist zu wenig bekannt, als dass sie hier besprochen werden könnte.

Der Verbreitungsbezirk der P. greift über den der Freycinetien hinaus und umfasst das tropische Vorderasien, Madagaskar, die Maskarenen und das tropische Afrika.

Fossile Arten sind mehrfach beschrieben worden, so Blattfragmente von *P. austriacus* Ettingsh. und andere Arten aus der jüngeren Kreide, der Eocänformation Niederösterreichs. Nach Schenk's Ausführungen in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. S. 375 haben dieselben wohl habituell einige Ähnlichkeit mit den B. von *Pandanus*; aber der Verlauf der Bast- und Leitbündel ist bei den fossilen B. nicht derselbe, wie bei denen der lebenden Arten. Nicht sicherer sind *P. Sotzkianus* und *P. carniolicus* Ettingsh. im Tertiär von Sotzka und Sagor.

Nutzpflanzen. Der Nutzen, den die P. gewähren, ist mannigfaltig aber nicht hervorragend. Von sehr vielen Arten wird das Pericarp der Drupae für die Küche benutzt, so von *P. ceramicus* Rumph. auf den Molukken, von *P. Leram* Jones auf den Nikobaren. Die ♂ Bl. sind vielfach von sehr intensivem üblem (*P. foetidus* Roxb.) oder angenehmem Geruch. Letztere werden zum Parfümieren der Wohnungen und Kleider verwendet. Zum selben Zweck dienen in Ostindien zerschnittene und getrocknete B. gewisser Arten. Außerdem werden die Pandanusb. gern zu Flechtwerken verarbeitet; aus denen des *P. utilis* Bory von Mauritius werden dort die Hüllen der Kaffeeballen hergestellt. Zu demselben Zweck wird diese Species jetzt in Westindien kultiviert.

Fossile Gattungen der Pandanaceae.

Kaidacarpum Carruth. (incl. *Podocarya* Buckl.) Fruchtstände, welche mit denen der P. Ähnlichkeit haben, aber durchaus nicht sicher dazu gehören.

Mehrere Arten im Oolith Englands und Sibiriens.

Sparganiaceae

von

A. Engler.

Mit 7 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Wie bei den *Typhaceae* excl. Rohrbach.

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich mit einer aus häutigen Blättchen gebildeten Blh. ♂ Bl.: Stb. 3 oder mehr, bei Gleichzähligkeit mit den B. der Blh. abwechselnd, frei oder mehr oder weniger miteinander vereinigt; A. länglich oder keilfg., gleichseitig. ♀ Bl. mit 1 oder 2 miteinander vereinigten Carpellen. Frkn. mit einer nahe am Grunde hängenden, ihre Mikropyle nach oben wendenden Sa. N. lang spatelförmig. Fr. steinfruchtartig, außen krautig, innen holzig, 1samig, bei 2 Carpellen 2samig. S. mit dem verdickten, zu einem Samendeckel umgestalteten Mikropylende der Fr. angewachsen, mit länglichem E. in der Mitte des mehligen Nährgewebes. — Krautige Pfl. mit Ausläufern. Blütenstand aus kugelförmigen Köpfen bestehend, dieselben Achsen 2. bis 4. Grades gestielt, oder sitzend in den Achseln von Laubb. oder Hochb., die Stiele der mittleren Köpfchen und die oberen Köpfchen selbst mit der Hauptachse vereinigt, die obersten ♂ Köpfchen einander sehr genähert; ihre Tragb. häufig unterdrückt; die ♀ Bl. in den Achseln von Deckb.



Fig. 150. *A* ♂ Bl. von *Sp. ramosum* Huds., bei *t* das Tragb.; *B* ♀ Bl. mit 3 Hüllb. und 2 vereinigten Carpellen; *C* ein Carpell geöffnet. — *D* Unreife Fr. von *Sp. simplex* var. *americanum* Engl., mit 6blättriger Blh. auf einem Stielchen, das in der Achsel eines häutigen Tragb. steht. — *E* Fr. von *Sp. simplex* Huds. im Längsschnitt; *h* innere harte Schicht der Fruchtwandung, *d* der aus den Integumenten hervorgegangene Samendeckel, *end* das Nährgewebe. *F* Unreife Fr., von 2 Carpellen gebildet. (Nach der Natur.)

Vegetationsorgane. Zwar besitzen die Arten von *Sparganium* auch ein unterirdisches, Ausläufer treibendes Rhizom, wie *Typha*; aber die B. sind meist am Grunde gekielt und weniger starr als die B. von *Typha*. Der Blütenstand gehört wie bei *Typha* der die unteren Laubb. tragenden Achse an.

Blütenverhältnisse. Während bei der bisher immer mit *Sparganium* in dieselbe Familie gestellten Gattung *Typha* keine Spur einer Blh. nachzuweisen ist, ist dieselbe bei *Sparganium* in den Bl. beiderlei Geschlechtes vorhanden; auch stehen die Bl. in den Achseln von Tragb., welche von den B. der Blh. nicht verschieden sind. Dasselbe ist besonders deutlich erkennbar bei einer amerikanischen Varietät des *Sp. simplex* Huds. (von den Pine Barrens in New Jersey), wo die ♀ Bl. mit einem Stielchen versehen sind, an dem die 6 B. der Blh. etwas herablaufen. Die Zahl der B. der Blh. schwankt bei der europäischen Form derselben Art zwischen 3 und 6.

Frucht und Samen. Die Sa. ist im Verhältnis zum Frkn. ziemlich groß: sie entwickelt sich zu einem die Höhlung des Frkn. vollständig ausfüllenden S. Die innere Schicht des Pericarps wird steinhart und liegt dem S. dicht an. An letzterem entwickeln sich die beiden Integumente zu einer dünnen Lamelle, welche das Nährgewebe mit der Fruchtwand verbindet. An dem Mikropylende jedoch erfolgt eine Erweiterung des Gewebes der Integumente und eine Umbildung desselben zu 2 Samendeckeln, von denen der innere in der äußeren eingekeilt ist; beide sind in der Mitte kegelförmig. Dieser ganze Deckelapparat füllt eine ihm entsprechende Lücke in dem Endocarp der Fruchtwandung wie ein Zapfen aus. (Vgl. Hegelmaier, Zur Entwickelungsgeschichte monokotyledoner Keime nebst Bemerkungen über die Bildung der Samendeckel in Bot. Zeit. 1874. S. 707, 708.)

Verwandtschaft. Die Sp. stehen in einzelnen Verhältnissen den *Pandanaceae* näher als den *Typhaceae*; von den letzteren sind sie auffallend verschieden durch die Blh., ferner durch das häufige Vorkommen von 2 Carpellen in einer Bl., endlich dadurch, dass die Blütenköpfe stets Achsen 2. oder 3. Grades angehören. Von den *Pandanaceae* sind die Sp. gut verschieden durch das Vorhandensein einer Blh., sodann dadurch, dass die Fr. nicht zu Syncarpien verbunden sind. Dagegen erinnert an das Verhalten der *Freycinetia* die Verwachsung der achselständ. Blütenstände mit der Hauptachse.



Fig. 151. *Sparganium ramosum* Huds. (Nach der Natur.)

Sparganium L. (*Platanaria* J. F. Gray), Igelkolben.

Etwa 6—8 Arten in den gemäßigten und kalten Regionen der nördlichen Hemisphäre, sowie in Australien und Neuseeland. **A.** Blütenstand ästig. *S. ramosum* Huds., verbreitet an stehenden und fließenden Gewässern der nördl. Hemisphäre. **B.** Blütenstand nicht ästig. Hierher *S. simplex* Huds. mit einfachem, aufrechtem Stengel und zahlreichen Blütenköpfen; wie vorige. — *S. minimum* Fries mit einfachem, schlaffem Stengel und nur einem ♂ Blütenköpfchen; auf schwammigen Mooren Europas. — *S. natans* Fries, mit schwimmenden B. und einigen ♂ Blütenköpfchen, in Seen Skandinaviens und Russlands, oft 2—3 m tief.

Fossile Arten. *Sp. stygium* Heer (*S. acheronticum* Unger) und *Sp. valdense* Heer sind im Tertiär weit verbreitet. Ersteres sowie *Sp. Neptuni* Ettingsh. stehen dem *Sp. ramosum*, letzteres sowie *Sp. exstinctum* Ettingsh. dem *Sp. natans* nahe.

Potamogetonaceae

von

P. Ascherson.

Mit 70 Einzelbildern in 13 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera, p. 229. — Kunth, Enumeratio III, p. 111. — Irmisch, Über die Inflorescenzen der deutschen Potameen, in Flora 1851, p. 81. tab. 1; Derselbe, Über einige Arten aus der natürlichen Familie der Potameen, in Abhandl. des Naturw. Vereins für Sachsen und Thüringen II (1858). — Ascherson, Vorarbeiten zu einer Übersicht der phanerogamen Meergewächse, in Linnaea XXXV (1867), p. 152. — Bentham, Flora australiensis, VII, p. 164. — Eichler, Blütendiagramme, I, p. 83. — Bentham et Hooker, Genera, III, p. 1014. — Ascherson in Boissier, Flora orientalis, V, p. 14.

Über *Zostera*: Grönland, Beitrag zur Kenntnis der Zostera marina L., in Bot. Zeit. 1851, p. 185 tab. 4. Hofmeister, zur Entwickelungsgeschichte der Zostera, ebenda 1852, p. 121 ff. tab. 3. De Lanessan, in Assoc. Franç. Nantes 1875.

Über *Phyllospadix*: Ruprecht, in Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, VI. sér. vol. IX, II. p. 58 (1855). Watson, Botany of California, II. p. 190 (1880).

Über *Posidonia*: Grenier, in Bull. de la Soc. bot. de France, VII. p. 362 (1860).

Über *Potamogeton*: Chamisso et Schlechtendal, in Linnaea II, p. 149 (1827); Hegelmaier, über die Entwickelung der Blütenteile von Potamogeton, in Bot. Zeit. 1870, p. 282. tab. 5.

Über *Cymodocea*: Bornet, Recherches sur le Phucagrostis major Cavol., in Annal. des scienc. nat. V. sér. I. p. 5, tab. 1—11 (1864).

Über *Althenia*: Prillieux, Recherches sur la végétation et la structure de l'Althenia filiformis Petit, in Annal. des scienc. nat. V. sér. II. p. 169, tab. 15, 16 (1864).

Merkmale. Bl. 1geschlechtlich od. zwitterig, regelmäßig, mit 1—4zähligen Quirlen. Blh. fehlend, selten statt derselben eine becherförmige Hülle (*Zannichellia* und ♂ Bl. von *Althenia*) oder 3 getrennte Blättchen (♀ Bl. von *Althenia*), zuweilen anscheinend durch die selbständige Entwickelung des Mittelbandes der Stb. ersetzt (*Posidonia*, *Potamogeton*). A. stets sitzend, zuweilen der Länge nach verwachsen (oder der verlängerten Blütenachse angewachsen?). Frb. zu mehreren frei oder fast frei oder ein einzelnes. Sa. fast stets nur 1, meist von der Spitze der Höhlung des Frkn. herabhängend, geradläufig, seltener seitlich angeheftet, krummläufig. N. so viel als Frb., od. je 2 lang-bandförmige. Früchtchen bez. Fr. steinfruchtartig oder häutig, bei der Reife nicht aufspringend, 1samig. S. ohne Nährgewebe. E. meist mit sehr entwickelter hypokotyler Achse, das Wurzelende fast stets nach unten gewendet, die Plumula in die Scheide des meist sehr entwickelten Keimb. eingeschlossen (nur bei *Posidonia*, wo kein von den folgenden B. verschieden gestaltetes Keimb. vorhanden ist, frei). — Untergetauchte oder höchstens mit den Blütenständen hervorragende Pfl. des süßen und Salzwassers, mit meist abwechselnd 2zeiligen, zuweilen paarweise genäherten Laubb., mit Achselschüppchen, meist mit verschiedenartig entwickeltem Blatthäutchen, oft mit verlängerten Scheiden. Bl. unansehnlich, meist klein (wenn groß, wie bei *Posidonia* und *Cymodocea*, unter dem Wasser verborgen), der Bestäubung durch Wasser- oder Luftbewegung angepasst, einzeln oder in Ähren.

Anm. Der Blütenbau der hier zur Familie der P. vereinigten Gruppen ist zwar sehr mannigfaltig; die nahe Verwandtschaft derselben ist indes allgemein anerkannt, da sie bei den meisten Systematikern in der als *Fluviales* oder *Najadaceae* bezeichneten Familie, deren größten Teil sie ausmachen, aufgeführt werden. Die selbständige Stellung der Gatt. *Najas* (s. daselbst) ist indes neuerdings mit Recht betont worden, und von den außerdem von Bentham et Hooker in diese Familie gestellten *Juncaginaceae* und *Aponogetonaceae* weichen

die ersteren durch ihre ziemlich normalen Blh., die letzteren durch die ihre Sexualorgane umhüllenden, lebhaft gefärbten B. (mag man dieselben als Hochb. oder als Blh. betrachten), beide aber durch aufspringende Früchtchen und durch aufrechte, umgewendete, zuweilen zahlreiche Sa. ab und stehen den *Alismaceae* näher. Die früher zu den P. gerechnete Gattung *Halophila*, deren 1fächerige Fr. mit vielsamigen Wandplacenten allerdings, trotz Übereinstimmung in Wuchsverhältnissen, Samenbau und Lebensweise, in diese Familie kaum hineinpasste, hat, seitdem Balfour an der ♀ Bl. eine oberständige Blh. nachgewiesen hat, unter den *Hydrocharitaceae* ihren richtigen Platz gefunden. Aus scheinbar viel triftigeren Gründen könnte *Lilaea* (s. daselbst) mit ihren so einfach gebauten, monandrischen und eincarpelligen unbehüllten Bl. für unsere Familie beansprucht werden. Doch sucht ihr Monograph Hieronymus (Sitzber. naturf. Freunde. Berlin 1878, p. 116) für diese Gattung die nächste Verwandtschaft, wie herkömmlich, unter den *Juncaginaceae*; das deutliche Filament und die aufrechte, umgewendete Sa. unterscheidet sie von allen unzweifelhaften P.

Vegetationsorgane. Fast alle P. besitzen eine in od. auf dem Boden der Gewässer kriechende, mehr oder weniger verzweigte Grundachse mit wenigstens teilweise gestreckten Gliedern, aus welcher an den Knoten Nebenwurzeln hervortreten. Diese Grundachse besitzt bei *Zostera* (s. Engler in Bot. Zeit. 1879, p. 655) und *Ruppia* (s. Irmisch, über einige Arten aus der natürlichen Familie der Potameen, S. 43 ff. des Sep. Abdr.) monopodialen Wuchs mit seitlichen Verzweigungen; bei den meisten übrigen stellt sie eine Scheinachse dar, welche aus den unteren Teilen der oberwärts frei ins Wasser hineinwachsenden (mitunter nur kurzen) Laubsprosse besteht. Bei *Posidonia* und *Phyllospadix* bleiben sämtliche Glieder der fast knollenförmigen Grundachse kurz. Die B. der Grundachse und die Vorb. der Zweige sind meist niederblattartig, die Laubb. in der Regel linealisch, sitzend, meist ganzrandig, selten stielrund (*Cymodocea* Sect. *Phycoschoenus* und die »Phyllodien« von *Potamogeton natans*), in der Regel breiter und langgestielt. Die Blattscheiden sind bald sehr entwickelt (bei allen Salzwasserformen und *Potamogeton* Sect. *Coleophylli*), geschlossen oder offen, bald fehlend (bei den meisten Süßwasserformen). Ebenso sind die Blatthäutchen sehr entwickelt, die häufig in Form einer, öfter an der Bauchseite, selten auch an der Rückenseite (*Potamogeton mucronatus* Schr., s. Buchenau in den Verhandl. des Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg 1864, p. 213) gespaltenen Tute auftreten. Am Grunde der Scheide oder, wo diese fehlt, der Blattfläche finden sich in verschiedener Zahl (2—10) beiderseits über der Mittellinie der Blattfläche die von Irmisch (a. a. O. S. 12, 13 des Sep. Abdr.) zuerst beobachteten und in ihrer allgemeinen Verbreitung im Verwandtschaftskreise der P. nachgewiesenen schuppenförmigen Trichombildungen (Achselschüppchen, squamulae intravaginales), s. Fig. 152.

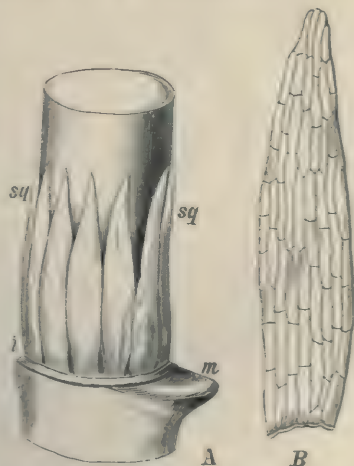


Fig. 152. *A* Stengelknoten von *Potamogeton perfoliatus* L. nach Entfernung des B., *i* Insertionslinie, *m* Mittelnerv des B., *sq* Achselschüppchen; *B* ein Achselschüppchen. (Beide Figuren vergr. Originalzeichnungen von C. Müller.)

Die Blattstellung ist abwechselnd 2zeilig, nur bei *Potamogeton natans* L. und *lucens* L. in der Mitte der flutenden Stengel spiralig (Irmisch, a. a. O. S. 15 d. Sep. Abdr.). Die den endständigen Bl. oder Blütenständen unmittelbar vorausgehenden beiden B. sind meist so genähert, dass sie auf den ersten Blick gegenständig erscheinen; bei *Potamogeton densus* L. zeigen sämtliche Laubb. diese Anordnung, bei der indes sofort die mangelnde Kreuzung verrät, dass es sich hier nicht um wirkliche $^1/_2$ Quirle handelt. Die Blattstellungsebene der Zweige fällt meist mit der der Abstammungsachse zusammen; bei *Zannichellia* und *Althenia* bildet sie einen mehr oder weniger beträchtlichen Winkel mit derselben.

Selten finden sich eigene, zur vegetativen Vermehrung bestimmte, den Winter-

knospen anderer Wasserpflanzen entsprechende Organe, wie die knollentragenden Ausläufer von *Potamogeton pectinatus* L. (Irmisch, a. a. O. S. 25 ff.), die »glasigen Zweige« von *P. crispus* L. (Irmisch, a. a. O., S. 20 ff.) oder die sich abgliedernden Sprossenden der *Cymodocea antarctica* Endl. Bei letzterer sehr selten blühenden Art bildet sich der obere Teil eines gewöhnlichen Laubsprosses gewissermaßen in einen natürlichen Steckling um (Fig. 163 *C*). Auf ein gewöhnliches Laubb. folgt ein mit dessen Medianebene gekreuztes Niederb. (»Kammb.« *pct*), welchem sich in normaler 2zeiliger Folge wieder Laubb. anschließen. Durch Zerstörung der zarteren Partien wird das mächtig entwickelte mechanische Gewebe des nun kammförmig eingeschnittenen Niederb. frei; unter seiner Insertion gliedert sich das Sprossende ab, setzt sich mit Hülfe des als Anker dienenden Kammb. fest, bewurzelt sich und wächst zu einem neuen Stock heran (s. Tepper, Observations on the propagation of *Cymodocea antarctica*, in Royal Soc. of South Australia 1880 u. 1881, und Ascherson, in Sitzber. Bot. Ver. Brandenburg 1882 p. 28).

Anatomisches Verhalten. Dasselbe entspricht den allgemeinen Eigentümlichkeiten untergetauchter Wasserpflanzen: reichliche Durchlüftung durch große Zwischenzellenräume, Ausbildung der Oberhaut aller untergetauchten Organe zu einer, die Hauptmasse des Blattgrüns enthaltenden, nicht durch Spaltöffnungen durchbrochenen Außenzellschicht, Verschwinden der spiraligen und ringförmigen Verdickungen der Gefäße in den Stengelgliedern u. s. w. Dünne und zarte Stämme und schmale B., wie die von *Zannichellia* und *Althenia*, enthalten nur ein einziges centrales Leitbündel, die B. außerdem an den Rändern je ein Bündel von Bastzellen. Je nach der größeren Ausdehnung oder stärkeren Inanspruchnahme der Organe vermehrt sich die Zahl der Leit- und Bastbündel, deren Verteilung eine sehr mannigfache ist. Der Zusammenhang zwischen der den Organen obliegenden Leistung und der stärkeren Ausbildung mechanischer Elemente tritt besonders klar in dem von Schwendener (Das mechanische Princip p. 122) erwähnten Falle von *Potamogeton fluitans* Rth. hervor, welcher in strömendem Wasser peripherische Bastbündel entwickelt, die in stagnierendem fehlen; ebenso die stärkere Entwickelung des mechanischen Systems (bis zum Verschwinden der Lufträume) bei Salzwasserformen, besonders bei *Cymodocea* Sect. *Amphibolis*, deren gestreckte Triebe frei ins Wasser hineinwachsen. Die Zusammensetzung des Gefäßstranges steht in deutlicher Abhängigkeit von der Ausbildung der B. Bei dem schmalblättrigen *Potamogeton pectinatus* L. z. B. zeigt derselbe, wie bei *Zannichellia*, einen vollkommen concentrischen Bau. Der durch die Resorption der Gefäße entstandene, mit Flüssigkeit gefüllte, centrale Zwischenzellgang wird zunächst von zartwandigem Holzparenchym umgeben, welches ohne scharfe Grenze in eine breite Ringzone von zartem Phloëm übergeht, die von einer schwach verdickten Schutzscheide eingeschlossen ist. Dagegen finden wir bei dem breitblättrigen *P. perfoliatus* L. innerhalb einer gemeinschaftlichen Schutzscheide 8 völlig getrennte Bündel, von denen ein großes, einen gemeinsamen Xylem- und 3 getrennte Phloëmteile enthaltendes, der Blattspur des nächst höheren Stengelgliedes angehört, während das gegenüberliegende und die beiden zunächst benachbarten dem B. des Stengelgliedes selbst angehören, die übrigen 4 aber stammeigene sind. Auch hier wird der lysigene Gang zunächst von dünnwandigem, feinkörnige Stärke führendem Holzparenchym umgeben und geht ohne scharfe Grenze in das aus Siebröhren und Geleitzellen bestehende Phloëm über. Sämtliche Bündel sind bei dieser Art durch reichliches Markgewebe getrennt und von einem schmalen, unterbrochenen Belag von Bastfasern umgeben. Die übrigen Arten zeigen Mittelstufen zwischen diesen beiden extremen Fällen (s. Schenck, Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse, p. 40—44. tab. VII, VIII. Fig. 35—43). Ein ähnlicher Unterschied zeigt sich auch in den pentarch gebauten Wurzelsträngen. Bei *P. natans* L. finden sich zwischen den 2 centralen Gefäßen und den unmittelbar an die stark verdickte Schutzscheide anstoßenden, im Pericambium liegenden, nach innen von je einer Geleitzelle begleiteten Siebröhren, mit letzteren alternierend, noch 5 weitere Gefäße, die bei *P. pectinatus* und *Zannichellia*, wo sich nur 1 centrales Gefäß findet, fehlen (s. Schenck, a. a. O. p. 61. tab. X. Fig. 77—81). Die Lufträume der B. sind nach der Blattoberfläche hin außer durch die Oberhaut nur noch durch 1 Zellschicht begrenzt, und die Scheide-

wände derselben sind ebenfalls einschichtig. Die Leit- und Bastbündel sind in den B. vorzugsweise in der Längsrichtung angeordnet; es fehlt aber auch meist nicht an senkrecht auf derselben stehenden Querverbindungen, welche mit ihnen rechtwinkelige Maschen, wie bei den Gräsern, einschließen (»gitterförmige Nervatur«).

Anm. Besondere anatomische Eigentümlichkeiten sind die »Flossenzähne« von *Cymodocea ciliata* Ehrbg., die sich in ähnlicher Weise bei der Hydrocharitaceengattung *Thalassia* wiederfinden. Die starkverdickten Außenwände der den Zahn bildenden Randzellen sind in spitze, mit denen der Nachbarzellen weit hinauf verwachsene Fortsätze vorgezogen. Ferner sind zu erwähnen die Schlauchgefäße in den peripherischen Zellschichten des Stengels von *Cymodocea* Sect. *Phycagrostis* und *Phycoschoenus*, welche in den B. durch in der äußersten Zellschicht liegende Schlauchzellen vertreten werden. Es sind dies dünnwandige Zellen mit chlorophyllfreiem, vermutlich gerbstoffhaltigem, sich später bräunendem Inhalt, die sich bei *Phycagrostis* von den stark verdickten chlorophyllführenden Nachbarzellen durch meist beträchtlichere Größe (anscheinend durch Verschmelzung mehrerer benachbarter gebildet) und weiteres Hineinragen nach innen, wo sie stets der Grenze zweier der größeren inneren Parenchymzellen entsprechen, unterscheiden. Bei *Phycoschoenus* werden sie von den chlorophyllführenden Nachbarzellen fast ganz überwölbt und haben nur eine ganz kleine Außenfläche (s. Magnus, Sitzber. Naturf. Freunde Berlin 1870 p. 85, und 1872 p. 30).

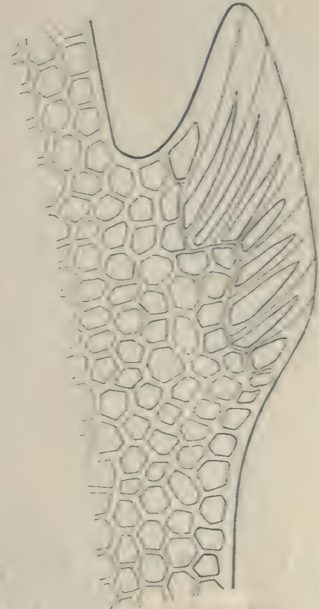


Fig. 153. »Flossenzahn« von *Cymodocea ciliata* Ehrbg. (Nach einer Originalzeichnung von P. Magnus.)

Blütenverhältnisse. Die Bl. bez. Blütenstände beschließen nur bei *Zostera* (und wohl auch bei *Phyllospadix*) Seitensprosse einer unbegrenzten Hauptachse (s. Engler, Bot. Zeit. 1879 p. 655). Bei diesen *Zostereae* compliciert sich der Aufbau des Blütensprosses durch »Anwachsungen«. Derselbe stellt eine aus mehreren Sprossgenerationen bestehende Scheinachse dar. Jeder dieser Sprosse (Fig. 156 A I—VI, der Deutlichkeit halber abwechselnd schraffiert und weiß gelassen) trägt bei *Zostera* 2 B., das Vorb. (v_1—v_5) ohne Spreite, aus dessen Achsel die nächste Generation hervorgeht, und das der Ähre vorausgehende, dieselbe in seine Scheide einschließende Hüllb. (Spatha sp_1—sp_5) und ist bis zur Exsertion seines Vorb. an seine Abstammungsachse »angewachsen«. Bei *Phyllospadix* (s. Fig. 158) trägt (soweit sich nach trockenem Material urteilen lässt) jede Generation 3 B., nämlich zwischen dem Vorb. und dem über dasselbe fallenden Hüllb. noch ein Laubb., welches einen Achselspross besitzt, der aber ohne weitere Auszweigung mit einem Blütenstande abschließt. Da dieses Laubb. gerade dort steht, wo die nächstfolgende Sprossgeneration von der betreffenden Achse frei wird, so scheinen die Blütenstände in einer verzweigten Traube zu stehen, die an jedem Knoten 2 Ähren trägt. Die übrigen P. besitzen endständige Bl. oder Blütenstände, die aber in der Regel durch Auszweigungen aus den Achseln der paarweise genäherten obersten, meist laubartigen B. übergipfelt werden. Je nachdem der Spross aus der Achsel des oberen dieser beiden B. (bei den meisten *Potamogeton*-Arten und *Ruppia*, s. Irmisch, in Flora 1851 p. 81) oder des unteren (bei *P. pectinatus* L. und *P. trichoides* Cham. et Schldl., s. Irmisch, natürl. Fam. Potam. p. 31, *Cymodocea* Sect. *Phycoschoenus*, s. Magnus, in Sitzber. Naturf. Freunde Berlin 1872 p. 32) der geförderte ist und sich in den folgenden Generationen allein ausbildet, wird die Verzweigung des Blütensprosses bez. fächel- od. sichelartig; da die der Bl. vorausgehenden B. bei letzterer Gruppe kaum laubartig sind, bilden die Bl. einen sichelartigen Gesamtblütenstand. Die *Zostereae* besitzen eine Ähre mit flachgedrückter Achse (Kolben, Spadix), welche eine Fläche der Scheidenspalte des Hüllb. zuwendet und auf dieser in abwechselnd 2zeiliger Anordnung die Bl. trägt;

bei den meisten Arten befinden sich auf derselben Seite innerhalb des Randes ungefähr in der Zahl der Bl. anfangs über dieselben hinübergekrümmte Hochb. (Retinacula), die als verschobene Tragb. derselben aufzufassen sind. Die Ähren der *Potamogetoneae* sind allseitswendig (*Potamogeton*) oder zweiseitswendig (*Ruppia*); bei ersterer Gattung stehen die B. in alternierenden, 2- bis 4zähligen Quirlen, seltener spiralig; nur bei *P. pectinatus* L. wurden von Irmisch (Flora 1859 p. 136) rudimentäre Tragb. der Bl. beobachtet.

Welchen Organcomplex man bei den P. für eine einzelne Bl. anzusehen habe, ist bei dem Mangel oder der unvollkommenen Bildung der Blh. in manchen Fällen streitig. Die einfachste und consequenteste Annahme, welche Kunth vertreten hat, ist die, dass jede A. und jedes Frb. eine eigene Bl. darstelle, dass also z. B. *Potamogeton* »pseudohermaphrodite« Bl. besitze. Die Unnatürlichkeit dieser Annahme leuchtet indes bei den *Potamogetoneae* und *Posidonieae* ohne weiteres ein. Bei den *Zostereae*, *Cymodoceeae* und *Zannichellieae* liegt die Sache vielfach weniger klar, und namentlich bei *Zostera* ist die Entscheidung, ob man es mit Zwitterbl. oder mit einem 1häusigen Blütenstande zu thun habe, schwierig. Nach der hier angenommenen Auffassung sind die Bl. von *Zostera*, der *Potamogetoneae* und *Posidonieae* zwitterig, die der übrigen 1geschlechtlich und zwar bei den *Zannichellieae* 1-, bei *Phyllospadix* und den *Cymodoceeae* 2häusig. Eine wirkliche Blh. findet sich nur bei den *Zannichellieae*, und zwar ein becherförmiges, dünnhäutiges Organ mit ungeteiltem Rande, den Blh. von *Najas* (s. dort) ähnlich bei *Zannichellia* ♀, mit 3zähnigem Rande, also möglicherweise aus 3 B. gebildet bei *Althenia* ♂, von 3 getrennten B. gebildet bei *Althenia* ♀. Die Zahl der Stb. beträgt 1 (*Zostereae*, *Zannichellia* z. T., *Althenia filiformis*), 2 (*Ruppia*, *Cymodoceeae*, *Zannichellia* z. T.), 3 (*Posidonia*, die übrigen *Althenia*-Arten), oder 4 (wohl in 2 Quirlen) (*Potamogeton*). Dieselben Zahlen finden sich bei den Frb., von denen die *Zostereae*, *Posidonia*, *Potamogeton trichoides* 1, die *Cymodoceeae* 2, *Althenia* 3 und *Potamogeton*, *Ruppia* und *Zannichellia* 4 besitzen; bei den 3 letzteren Gattungen kommt zuweilen auch eine größere Anzahl, bis 10, vor.

Was die Diagramm-Verhältnisse betrifft, so stehen bei *Potamogeton* (Fig. 160 *H*) die A. orthogonal (und zwar nach Hegelmaier [Bot. Zeit. 1879 p. 285] die seitlichen früher erscheinend als die medianen), die Frb. diagonal, bei *Ruppia* die ersteren median, die letzteren ebenfalls diagonal. Bei den *Cymodoceeae* kreuzt sich die Medianebene der Stb. und Frb. rechtwinkelig mit der der vorausgehenden Laubb.; die 4 Frb. von *Zannichellia* sind diagonal zur Medianebene der Laubb. gestellt; bei *Althenia* scheinen Stb. und Frb. vor die Blütenhüllb. zu fallen.

Die stets extrorsen A. sind mit Ausnahme von *Althenia filiformis* dithecisch; bei den *Cymodoceeae* und bei den 2männigen *Zannichellia*-Bl., sowie bei den übrigen *Althenia*-Arten sind die A. mit ihren Mittelbändern der Länge nach verwachsen, wobei sich bei *Cymodocea* die Hälften beider A. nach der von der Scheidenspalte des vorausgehenden Laubb. abgewandten Seite hinüberschieben (Fig. 162 *C*). Bei den *Potamogetoneae* und *Posidonieae* stellt das Mittelband eine blattartige Schuppe dar, welches bei *Potamogeton* (Fig. 160 *B*, *C*) und *Posidonia* (Fig. 159 *B*—*D*) die Antherenhälften weit überragt und, da es sogar bei der Entwickelung der Bl. früher auftritt als die letzteren (s. Hegelmaier, Bot. Zeit. 1870 p. 285), allgemein für ein Blütenhüllb. gehalten wurde. Die Antherenhälften sind in diesem Falle größtenteils (*Potamogeton*) oder völlig (*Ruppia*, *Posidonia*) von einander getrennt, ebenso bei *Zostera* und wohl auch bei *Phyllospadix*, bei welcher Gattung Bentham und Hooker (Gen. plant., III. p. 1017) die von mir nicht gesehenen Bl. mit denselben (nicht glücklich gewählten!) Worten beschreiben als bei *Zostera*, wo sie anfangs durch eine Art Mittelbandleiste an ihren Spitzen hufeisenförmig verbunden sind, welche Leiste später fast völlig verschwindet (s. Grönland und Hofmeister a. a. O.) Die Antherenhälften sind gewöhnlich 2fächerig, selten mitunter 1- oder 3fächerig (*Zostera*). Die Form der Frb. ist sehr mannigfaltig; von der sonst in der Familie herrschenden Apocarpie weicht nur *Potamogeton crispus* L. in geringem Grade ab, indem hier die Frb. ganz am Grunde verwachsen sind.

Bestäubung. Dieselbe findet in dieser Familie stets ohne Mitwirkung von Tieren statt. Die über Wasser blühenden *Potamogeton*-Arten sind windblütig; bei allen übrigen

findet die Verbreitung des Pollens durch Vermittelung des Wassers statt, und zwar erreicht derselbe bei *Ruppia*, wenigstens bei der Form *spiralis*, auf der Oberfläche schwimmend die gleichfalls an der Oberfläche befindlichen N., während die Bestäubung bei den übrigen unter Wasser erfolgt. Die Salzwasserformen *Zostera*, *Posidonia*, *Cymodocea* (und wohl auch *Halodule*) sind für diese Art der Bestäubung durch die sich nur bei der *Hydrocharitaceen*-Gattung *Halophila* (s. dort) wiederholende Eigentümlichkeit des confervoiden Pollens (Fig. 162 *E*, *F*), sowie der bandförmigen (*Zostera*, *Cymodocea*, *Halodule*) oder mit langen Fortsätzen versehenen N. (*Posidonia*) vorzüglich angepasst. In ihren frühesten Stadien (Fig. 162 *D*) gleichen die Pollenzellen denen anderer Siphonogamen, bilden sich aber später in algenähnliche Schläuche um, deren Länge ihre Dicke um das Vielfache übertrifft. Der Inhalt einer Antherenhälfte (Fig. 162 *E*) wird dann auf einmal entleert; jeder Schlauch treibt nahe dem einen Ende einen kurzen, stumpfen Fortsatz, der an einer Stelle der N. eindringt und als Pollenschlauch weiter wächst (s. Clavaud, in Ann. Soc. Linn. Bordeaux 1878 p. 109, und Engler, in Botan. Zeit. 1879 p. 654). Bei *Zostera* u. *Potamogeton* (wohl auch bei *Posidonia*) ist die Fremdbestäubung durch ausgesprochene Proterogynie gesichert, der auch die extrorse Stellung der A. entspricht. Dagegen findet bei *Ruppia maritima* L. var. *spiralis* eine ebenso ausgesprochene Proterandrie statt; die Bl. der var. *rostrata* schienen mir homogamisch, wenn nicht selbst proterogynisch.

Eine ihrer biologischen Bedeutung nach nicht hinlänglich gewürdigte Eigentümlichkeit findet sich bei einigen nordamerikanischen *Potamogeton*-Arten (Sect. *Spirillus* Gay), bei denen sich neben den wie gewöhnlich beschaffenen aufgetauchten vielblütigen Ähren noch kurz oder sehr kurz gestielte arm-, selbst 1blütige finden, die stets untergetaucht bleiben.

Frucht und Samen. Jedes Frb. enthält nur 1 Sa. (nur bei *Posidonia* mitunter eine zweite beobachtet), welche hängend und geradläufig oder (*Potamogeton*, *Posidonia* ?) fast horizontal und krummläufig, niemals aber aufrecht ist. Bei *Ruppia* ist dieselbe vor der Bestäubung geradläufig, krümmt sich aber nachträglich nach derselben (s. Hofmeister, Neue Beiträge Taf. II. Fig. 3, 4); ein ähnlicher Vorgang, wenn auch nicht in so hohem Grade, findet bei *Cymodocea* statt (Fig. 162 *H*, *J*). Die reife Fr. ist steinfruchtartig (bei den meisten Gattungen) oder ziemlich dünnhäutig (*Zostera*, wo dagegen die S. durch eine dicke Samenhaut geschützt sind). Der S. ist nur bei *Posidonia* mit der Fruchtschale verwachsen; die Samenhaut löst sich meist leicht und ist in der Gegend der Mikropyle bräunlich gefärbt. Der E. füllt stets den nährgewebslosen S. vollständig aus; derselbe kann nur bei *Posidonia* als ziemlich gerade bezeichnet werden; das fast stets sehr entwickelte, in seiner Scheide die meist schon weit vorgeschrittene Plumula einschließende Keimb. (nur bei *Posidonia* ist ein solches nicht differenziert; das erste B. des Keimlings ist den übrigen der Plumula völlig ähnlich) ist mehr oder weniger gegen das hypokotyle Glied zurückgekrümmt, öfter hakenförmig umgebogen (*Potamogeton*, Fig. 160 *G*, *Zannichellia*, Fig. 161 *D*) od. spiraligeingerollt (*Althenia*, Fig. 161 *O* u. 164 *E*, *Potamogeton* Sect. *Spirillus* Gay). Der E. ist mehr od. minder makropodisch; bei *Potamogeton* und *Zannichellia* kommt das hypokotyle Glied an Rauminhalt dem Keimb. mindestens gleich; bei den Salzwasserformen übertrifft sie dasselbe um das Vielfache. Bei *Ruppia* und *Cymodocea* findet sich an demselben eine seitliche, den größten Teil seines Volumens bildende Auftreibung (Fig. 154); die sonderbarste Gestalt besitzt der E. aber bei *Zostera* (Fig. 156 *F*, *G*), wo

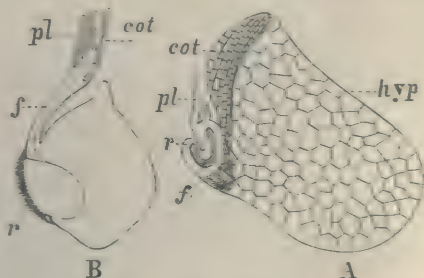


Fig. 154. *A* E. von *Ruppia maritima* L. var. *rostrata* M. et K. im Längsschnitt. *hyp* seitliche Anschwellung des hypokotylen Gliedes, aus großzelligem, stärkereichem Gewebe bestehend, *f* Fibrovasalstrang desselben, *pl* Plumula, *cot* Kotyledon, *r* Hauptwurzel [nach Wille, »exogene Nebenwurzel«] (nach Irmisch, Natürl. Pflanzenfamilie der Potameen); *B* E. aus einem keimenden S. von *Cymodocea* (2/1). Bezeichnung wie in Fig. *A*. (Nach Bornet, Recherches sur le Phucagrostis major.)

der untere Teil der Achse einen mit einer tiefen Längsfurche versehenen cylindrischen Körper bildet; in der Mitte der Furche tritt ein schlank cylindrischer, hufeisenfg. nach oben gekrümmter Fortsatz hervor, dessen absteigender Schenkel von dem oberen Teil der Achse, der aufsteigende aber vom Keimb. gebildet wird. Bei *Phyllospadix* (Fig. 157 *F*) ist der Fortsatz kürzer und nur nach unten gerichtet. Meist entwickelt sich eine kräftige Hauptwurzel an dem unteren Ende des E.; nur bei *Ruppia* befindet sich dieselbe seitlich neben der Plumula (Fig. 154 *A*); bei *Cymodocea* (Fig. 154 *B*) wird die Lage des Würzelchens nur durch die Entwickelung zahlreicher Saughaare angedeutet, während ihre Function sofort durch eine dicht unter dem Keimb. hervorbrechende Nebenwurzel übernommen wird. Bei der Keimung wird die Fruchtschale häufig an bestimmten Stellen durchbrochen; bei *Potamogeton* und *Ruppia* wird ein verhältnismäßig kleiner Deckel abgesprengt, während sich die Fruchtschale bei *Althenia* durch eine schräge Linie in zwei sehr ungleich große, bei *Zannichellia* aber der Länge nach in zwei gleiche Klappen teilt.

Anm. Wille (Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kjöbenhavn 1882) erklärt das eben als Hauptwurzel bezeichnete Organ des *Ruppia*-E. für eine »exogene Nebenwurzel« und glaubt die Stelle der wirklichen Hauptwurzel durch einige am unteren Ende des E. in der Epidermis auftretende ungewöhnliche Teilungen (s. a. a. O. tab. I, Fig. 19) angedeutet gefunden zu haben. Es würde hier der sonderbare Fall vorliegen, dass ein verkümmerndes Organ in so frühem Stadium durch ein neu auftretendes ersetzt wird, dass letzteres sogar sich in gleicher Weise entwickelt als das erstere und genau wie dasselbe den anatomischen Bau der Gesamtpfl. beeinflusst. Die Analogie zwischen der verkümmernden Hauptwurzel von *Cymodocea* und der »exogenen Nebenwurzel« von *Ruppia* (Fig. 154 *A* u. *B*) ist unverkennbar und spricht sich namentlich auch im Verlauf der vom Grunde der Plumula nach der Wurzel sich hinziehenden Fibrovasalschlinge aus. Wille (welcher jedoch bei *Halophila* den Verlauf dieses Stranges als ein Kriterium für die Lage der Hauptwurzel benutzt) kann sich dieser Analogie nicht entziehen und erklärt folgerichtig die bei der Keimung sich mit Saughaaren bedeckende Stelle des *Cymodocea*-E. ebenfalls für eine »exogene Nebenwurzel«, hat aber offenbar übersehen, dass (s. Bornet, tab. 10, Fig. 11) an dieser Stelle früher der Embryoträger angeheftet war, dass dieselbe sich mithin genau an dem morphologischen Orte einer normalen Hauptwurzel befindet.

Geographische Verbreitung. Die Gattungen des Süßwassers, *Potamogeton* und die monotypische *Zannichellia* (die nur auf Neuholland fehlt, aber auf Neuseeland vorkommt), und die Brackwasser bewohnende, gleichfalls nur durch eine Art vertretene *Ruppia* sind fast über die ganze Erde verbreitet; auch manche Arten (wie *P. natans* L., *pectinatus* L.) sind nahezu kosmopolitisch. Die Salzwasserformen bewohnen teils die Tropen- und die subtropischen Zonen (*Cymodoceeae*, welche nördlich bis zum Mittelmeer, südlich bis zur Bass-Straße reichen), teils die beiden extratrop. Zonen (*Zostera, Posidonia, Althenia*): nur *Phyllospadix* ist auf eine kurze Strecke der Westküste Nordamerikas beschränkt. Während mithin die Bezirke der meisten marinen Gattungen und Untergattungen getrennt sind, haben die meisten Arten zusammenhängende Areale, wovon nur *Zostera marina* (nördl. Atlantischer und Stiller Ocean) und *Z. nana* (außerdem auch an den Küsten von Südafrika und Madagaskar, vorausgesetzt, dass die in dem Stillen und Südindischen Ocean beobachteten Pfl. wirklich hierher gehören) Ausnahmen machen. Die sehr auffällige *Zostera tasmanica* von Martens ist nur an einer kleinen Strecke der Südküste von Neuholland bekannt. Häufig finden sich die nächsten Verwandten räumlich weit getrennt, wie *Posidonia oceanica* u. *Althenia filiformis* im und am Mittelmeere, *P. australis* und die übrigen *Althenia*-Arten im extratropischen Australien; ebenso *Cymodocea isoëtifolia* Aschers. im tropischen Indischen und Stillen Ocean, *C. manatorum* Aschers. in Westindien. (Genaueres hierüber bei Ascherson, in Petermann's Mittheilungen 1871 p. 241, mit 2 Karten.) Diese Thatsachen berechtigen zu dem Schlusse, dass die Mehrzahl der Gattungen der P. aus einer geologischen Periode stammt, in welcher die Verteilung von Land und Meer und auch die klimatischen Verhältnisse von den heutigen wesentlich abwichen. Die paläontologischen Funde bestätigen diese Auffassung, da die wenigen fossilen Reste aus dem Tertiär und der oberen Kreide, die mit großer Wahrscheinlichkeit einer Gattung dieser Familie zugewiesen werden können, sich an *Posidonia* anschließen. Auch die Deutung mancher anderen Abdrücke als *Posidonia*-, *Cymodocea*-, *Zostera*- und

Potamogeton-Arten ist nicht unwahrscheinlich (s. Schenk in Zittel, Handb. der Paläontologie, II. p. 379, sowie am Ende dieser Darstellung).

Verwandtschaftliche Beziehungen. Der einfache Blütenbau der P. erschwert die Ermittelung ihrer nächsten Verwandten in hohem Grade. Die Mannigfaltigkeit des Blütenbaues bei der großen, selbstverständlich auf Anpassung beruhenden Übereinstimmung in den Vegetationsorganen hat sogar öfters zu Versuchen geführt, der Familie einen polyphyletischen Ursprung zuzuschreiben. So hat man *Zostera* wiederholt mit den *Araceae* verglichen (s. Engler, Bot. Zeit. 1879, p. 655), was jedenfalls mehr für sich hat als die Behauptung Delpino's, *Posidonia* sei eine marine *Graminee*. Indes scheinen doch manche Übereinstimmungen, namentlich im Bau des S. und E., deren Beziehung zu der Lebensweise wenigstens nicht deutlich ist, eine wirkliche Verwandtschaft mit einigen anderen Familien wasserbewohnender Monokotylen, namentlich mit den *Hydrocharitaceae* und *Alismaceae* anzudeuten. Mit den ersteren bilden vielleicht *Halophila* mit den letzteren die *Juncaginaceae* und *Lilaea* Verbindungsglieder.

Nutzpflanzen. Vgl. unter *Zostera* (S. 204), *Posidonia* (S. 207) und *Potamogeton* (S. 209).

Einteilung der Familie.

A. Blütenstand eine Ähre. Bl. ohne Blh.
  a. Ähre mit flachgedrückter Achse, zur Blütezeit in die Scheide des obersten Laubb. eingeschlossen. N. 2, lang bandförmig auf kurzem Gr. (Ganz untergetauchte Meeresbewohner mit fadenförmigem Pollen.) . . . . . . **I. Zostereae.**
  b. Ähre mit stielrunder Achse, zur Blütezeit nicht in die Scheide des obersten Laubb. eingeschlossen.
    α. Ähre zusammengesetzt. Ährchen in den Achseln laubartiger, sie überragender B. N. sitzend, mit pfriemenförmigen Fortsätzen. (Ganz untergetauchte Meeresbewohner mit fadenförmigem Pollen.) . . . . **II. Posidonieae.**
    β. Ähre einfach, zur Blütezeit völlig frei. Bl. zwitterig. N. sitzend, oder fast sitzend, kurz, kleinwarzig. (Süß- od. Brackwasserbewohner mit auftauchender Ähre und kugel- oder bogenförmigem Pollen.) . . . . **III. Potamogetoneae.**
B. Bl. einzeln oder in Trugdolden, 1geschlechtlich.
  a. Blh. fehlend. Gr. vielmal kürzer als die 2 oder 1, verlängert-bandförmige N. (Ganz untergetauchte Meeresbewohner mit fadenförmigem Pollen.) **IV. Cymodoceeae.**
  b. Blh. wenigstens an den ♀ Bl. vorhanden. Gr. meist mehrmal länger als die schild- oder trichterförmige oder cylindrische N. (Untergetauchte Süß- od. Brackwasserbewohner mit kugelförmigem Pollen.) . . . . . . **V. Zannichellieae.**

I. Zostereae.

A. Bl. zwitterig (oder 1häusig?). Auf der der Scheidenspalte des Hüllb. (Spatha) zugekehrten Seite der Ährenachse (Spadix) je ein Stb. mit zuletzt ganz getrennten Hälften und ein am Grunde abgerundetes Frb., abwechselnd in 2 Längszeilen so angeordnet, dass meist ein Frb. in gleicher Höhe mit einem Stb. steht; in der Nähe des Randes der blütentragenden Fläche zuweilen Hochblättchen (Retinacula), die sich über die Bl. hinüberlegen. **1. Zostera.**

B. Bl. 2häusig. A. und die am Grunde tief herzförmigen Frb. abwechselnd 2zeilig. Retinacula sehr groß, sich mit den Rändern berührend oder deckend, sonst wie vorige. **2. Phyllospadix.**

1. **Zostera** L. (Seegras, engl. eelgras, ital. alega.) Antherenhälften etwas gekrümmt, meist 2-, selten 1- oder 3fächerig, flach auf der Ährenachse liegend, auf der Rückseite angeheftet, der Länge nach aufspringend. Carpell auf der Rückseite über der Mitte nur an einem Punkte angeheftet. Sa. hängend, fast geradläufig. Fr. cylindrisch, geschnäbelt, dünnhäutig, bei der Keimung unregelmäßig aufreißend. Samenschale ziemlich derb. E. länglich cylindrisch, größtenteils aus dem unteren Teile des hypokotylen Gliedes bestehend, welcher auf der Vorderseite in einer Längsfurche den abwärts gekrümmten oberen Teil des Gliedes sowie das aufwärts gekrümmte Keimb. aufnimmt.

Grundachse kriechend (s. S. 197); nicht blühende Laubtriebe kurz (über den Aufbau des Blütenstengels s. S. 197). Laubb. lang, linealisch, an der Spitze abgerundet, oft ausgerandet, ganzrandig, mit geschlossenen Scheiden und kurzem Blatthäutchen.



Fig. 155. *Zostera marina* L. *A* Fruchtexemplar, etwas verkleinert (nach Reichenbach, Icon. Flor. German.); *B* Eine blühende Ähre (Spadix), etwas vergr., *stb* Stb., *frb* Frb. (Nach Turpin.)

5 Arten an den Küsten der beiden gemäßigten Zonen, den Polarkreis und den südl. Wendekreis nur um einige Grade, den nördl. Wendekreis aber wohl nicht überschreitend.

Wichtige Arten: **A.** Scheide des Hüllb. nicht breiter als ihre Blattfläche und als das vorausgehende Stengelglied. Retinacula in der Regel fehlend. Z. *marina* L., robuste Pfl. mit gewöhnlich 3—5nervigen (an den nicht blühenden Achsen bis 9nervigen), an der

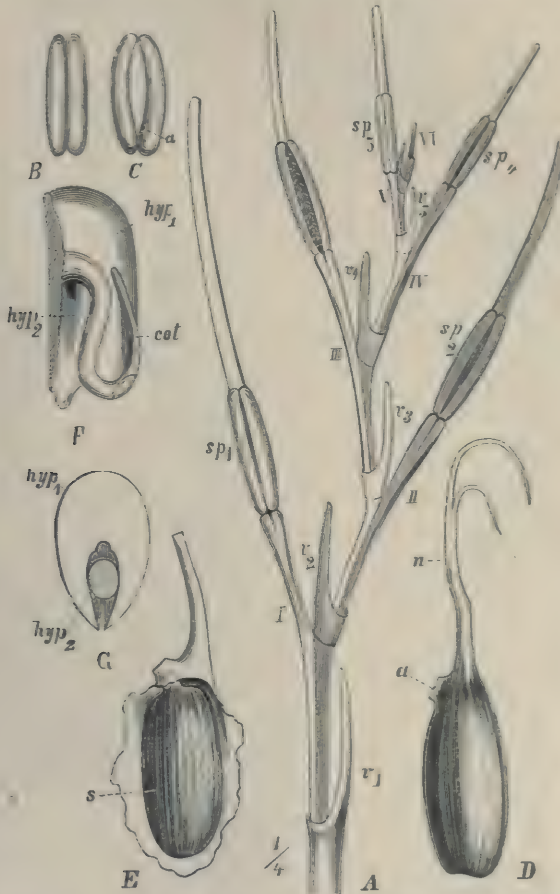


Fig. 156. *Zostera marina* L. *A* Schema des Aufbaues eines Blütensprosses. *I—VI* die aufeinanderfolgenden Sprossvegetationen, der Deutlichkeit wegen abwechselnd schraffiert und weiß gelassen; r_1—r_5 Vorb.; sp_1—sp_5 Hüllb.; Erklärung S. 197 (nach Eichler, Blütendiagramme); *B* A. von der Vorderseite, *C* dieselbe von der Rückseite, *a* Anheftungspunkt (Fig. *B* u. *C* nach Turpin); *D* Frucht, *a* Anheftungsstelle, *n* Reste der N.; *E* dieselbe geöffnet, *s* Same; *F* E. im Längsschnitt, hyp_1 unterer gefurchter Teil des hypokotylen Gliedes, hyp_2 oberer gekrümmter Teil desselben; *cot* Kotyledon. *G* E. im Querschnitt, hyp_1 und hyp_2 wie in Fig. *F*. (Fig. *D—G* nach Le Maout et Decaisne, traité de bot.)

Spitze abgerundeten B. mit vom Rande etwas entfernten äußeren Seitennerven und längsfurchiger Samenschale. Küsten von Europa, Kleinasien, Nordamerika und Ostasien; in Nordafrika fehlend!

B. Scheide des Hüllb. breiter als ihre Blattfläche und das sie tragende Stengelglied. Retinacula linealisch. *Z. nana* Roth (*Phucagrostis minor* Cavol., *Zostera minor* Nolte), viel zartere Pfl. mit viel schmäleren 3nervigen, an der Spitze ausgerandeten B. mit randständigen Seitennerven und glatter Samenschale. Nordsee und westliche Ostsee bis zum 58° n. Br., atlantische Küste bis zu den Canarischen Inseln, Mittel-, Schwarzes und Kaspisches Meer (einzige aus demselben bekannte Meer-Phanerogame); ob eine sehr ähnliche Pfl. aus Südafrika und Nossibé, sowie von Japan hierher gehört, können nur die noch nicht bekannten Bl. entscheiden.

Fossile Arten. Man kennt aus der oberen Kreide und dem Tertiär Rhizome, welche denen von *Zostera marina* ähnlich sind; sie sind als *Zosterites* beschrieben worden, doch können einzelne von ihnen wohl auch zu *Cymodocea* gehören.

Nutzpflanzen. Z. *marina* diente von Alters her in Venedig zum Verpacken der Glaswaaren (daher Alga vitrariorum, ein auf *Posidonia* übertragener Name); neuerdings wird sie in großem Maßstabe als Polstermaterial benutzt.

2. **Phyllospadix** W. J. Hook. A. (nach Bentham et J. D. Hooker) wie bei *Zostera*. Frb. herzeiförmig, am Grunde des Ausschnittes angeheftet. Sa. hängend, geradläufig. Fr. zusammengedrückt, breit eiförmig, geschnäbelt, unten in 2 spitze Lappen ausgezogen. Samenschale häutig; E. (Fig. 157 *F*) rhombisch, etwas zusammengedrückt, hinten gewölbt, vorn seicht und breit gefurcht, größtenteils aus dem hypokotylen Gliede bestehend; Keimblattende kurz, in der Furche nach abwärts gekrümmt. Grundachse

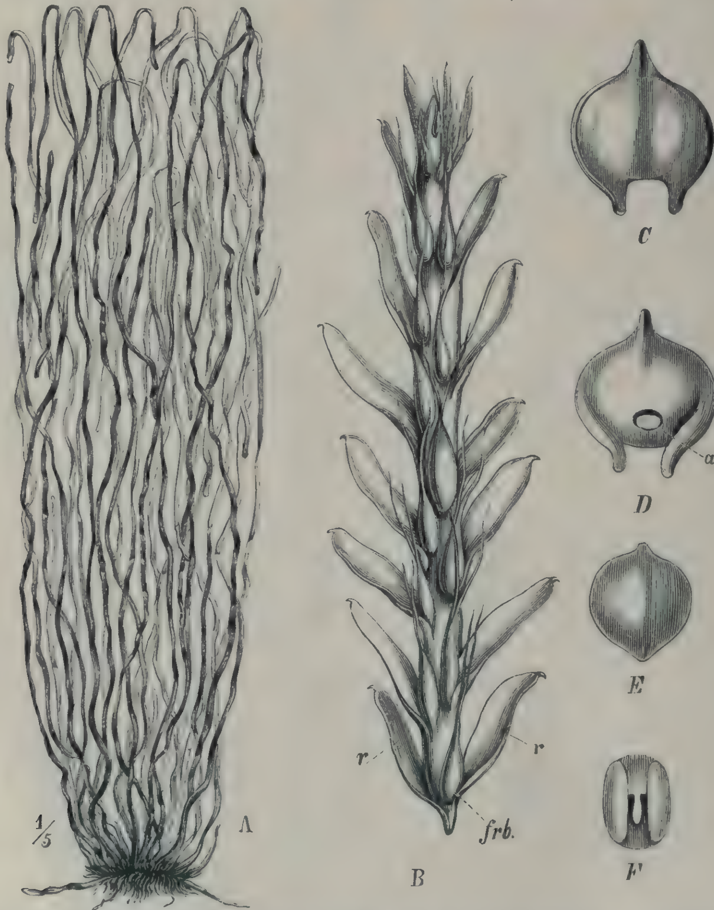


Fig. 157. *Phyllospadix Scouleri* Hook. *A* ein unfruchtbarer Rasen, mehrmal verkleinert; *B* Blütenähre der ♀ Pfl., vergr., *frb* Fruchtblatt. *r* Retinacula (Fig. *A* u. *B* nach Ruprecht, in Abhandl. Akad. Petersburg); *C* Fr. von der Vorderseite; *D* dieselbe von der Rückseite, *a* Anheftungsstelle; *E* S. von der Vorderseite; *F* Embryo. (Fig. *C—F* mehrmals vergrößert, Originalzeichnungen von M. Gürke.)

kurz und dick, auch die nicht blühenden Laubtriebe etwas verlängert. Aufbau des Blütenstengels s. S. 197. Laubb. sehr lang, schmal linealisch, 3nervig, an der Spitze abgerundet, bei der einen nur in Blattfragmenten bekannten Art *P. serrulatus* Rupr. oberwärts gezähnelt. Scheiden offen, mit krautartigem grünen Rückenstreifen. Blatthäutchen kurz, mit 2 ohrförmigen Anhängseln.

2 Arten an der Westküste Nordamerikas, von Californien bis Alaska. Die Beschreibung der Bl. bezieht sich auf *P. Scouleri* J. W. Hook., die von Vancouvers Island bis Santa Barbara bekannt ist.



Fig. 158. *Phyllospadix Scouleri* Hook. Blühendes Exemplar, verkleinert. (Originalzeichnung.)

II. Posidonieae.

3. **Posidonia** Kön. Bl. vielehig. Zwitterbl.: 3 Stb. mit breitem, langzugespitztem, blattartigem Mittelbande, welches auf der Rückenseite die der Länge nach aufspringenden Hälften trägt (s. Fig. 159 *B—D*). Carpell 1, länglich, eiförmig, zusammengedrückt. Sa. 1

(selten 2), seitlich angeheftet, krummläufig (?), Mikropyle nach unten. Fr. steinfruchtartig, sitzend. Samen- und Fruchtschale verwachsen. Nabel seitlich, sehr groß, vertieft. E. größtenteils aus dem hypokotylen Gliede bestehend, unten die Hauptwurzel, oben eine freiliegende sehr entwickelte Plumula ohne ein von den übrigen B. verschiedenes Keimb. tragend. Ganze Pfl. untergetaucht. Grundachse kurz und dick, mit den von der Zerstörung der alten B. zurückbleibenden Bastbündeln dicht bedeckt. Laubtriebe kurz. Laubb. breit linealisch, an der Spitze abgerundet, ganzrandig, vielnervig: Scheiden offen, Blatthäutchen sehr kurz mit sehr kleinen Öhrchen. Ähre von einem verlängerten Stengelgliede getragen, die unteren Bl. der Ährchen zwitterig, die oberen meist ♂.

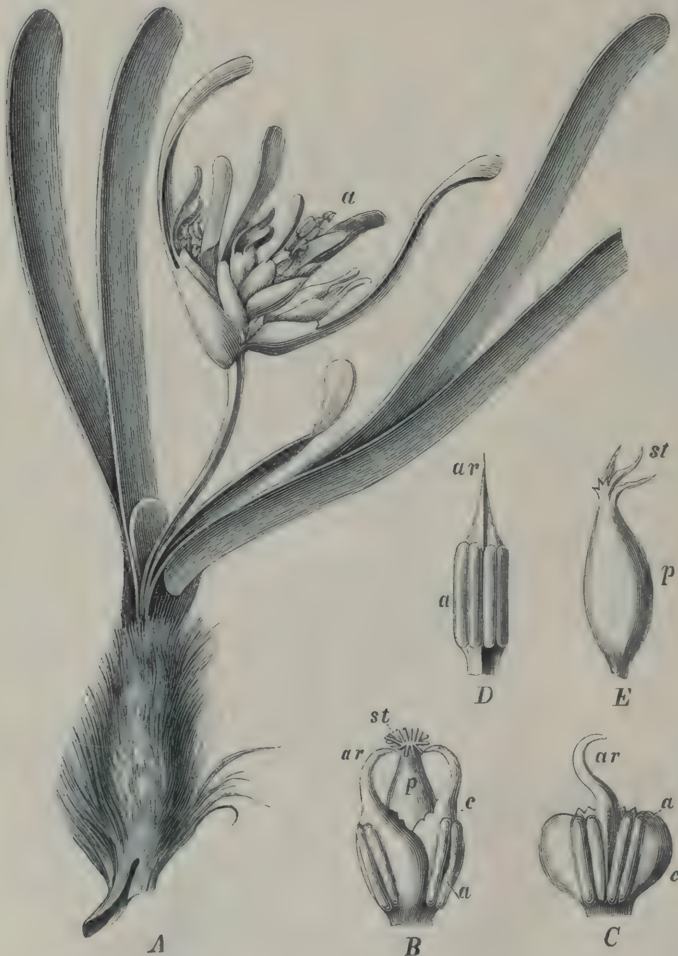


Fig. 159. *Posidonia oceanica* (L.) Del. *A* Blühendes Exemplar, verkleinert, *a* Ährchen (nach Cavolini); *B* Zwitterbl., *a* Antherenhälften, *c* blattartige Mittelbänder der Stb., *ar* grannenartige Spitze derselben, *p* Frkn., *st* Narbe; *C* Stb. von der Unterseite, Bezeichnung wie in Fig. *B*. — *Posidonia australis* Hook. fil.; *D* Stb. von der Unterseite, Bezeichnung wie in Fig. *B*; *E* Frkn. und N., Bezeichnung wie in Fig. *B*. (*B—E* vergr., Originalzeichnungen [5 1] von M. Gürke.)

2 Arten, *P. oceanica* (L.) Del. (s. Fig. 159 *A*, *B*, *C*) mit meist 3blütigen Ähren (2 Zwitterbl.) und mit querbreiteren, plötzlich in eine pfriemenförmige Spitze auslaufenden Mittelbändern. Mittelmeer und atlantische Küsten der iberischen Halbinsel. *P. australis* Hook. fil. (s. Fig. 159 *D*, *E*) mit 6- bis 12blütigen Ähren und länglichen, allmählich zugespitzten Mittelbändern. Außertropische Küsten von Neuholland.

Fossile Arten dieser Gattung sind mehrfach beschrieben worden, so aus der Kreide *P. cretacea* Hos. et v. d. Mark, aus dem Eocän von Gelinden *P. perforata* Sap. et Mar., von Kiew *P. Rogowiczii* Schmalh. Auch gehören hierher einzelne der Arten, welche als *Caulinites* Brongt. beschrieben wurden, anderseits sind aber auch zu letzterer Gattung Reste gestellt worden, welche zu *Zostera* gehören, ja sogar auch solche, welche nicht einmal zu Monokotyledonen gehören. (Vgl. Schenk in Zittel's Handb. der Paläontologie II. p. 380.) Ob *Thalassocharis* Debey aus der Kreide Westfalens, Aachens und Maestrichts zu *Posidonia* gehört, ist auch noch nicht erwiesen. (A. Engler.)

Benutzung: Die B. der Mittelmeerart dienen als Packmaterial (Alga vitrariorum) und in Nordafrika zum Dachbau. Die durch Wellenbewegung von den Blattresten (gewöhnlich um ein Grundachsen-Bruchstück als Kern) zusammengedrehten bis kindskopfgroßen Faserbälle (Aegagropilae) waren früher officinell.

III. Potamogetoneae.

A. Ähre allseitswendig, mehr oder weniger vielblütig. Stb. 4, mit blütenhüllähnlichen, rückenständigen Anhängseln des Mittelbandes, welche die Antherenhälften weit überragen. Pollen kugelförmig. Früchtchen 4, selten weniger oder mehr, auch nach der Befruchtung sitzend. . . . . **4. Potamogeton.**

B. Nur 2 auf den entgegengesetzten Seiten der Ährenachse sitzende Bl. Stb. 2, mit sehr kurzen, von den Antherenhälften überragten Anhängseln des Mittelbandes. Pollen bogenförmig. Früchtchen 4 (selten bis 10), nach der Befruchtung am Grunde in einen meist vielmal längeren Stiel ausgezogen . . . . **5. Ruppia.**

4. **Potamogeton** Tourn. (Laichkraut, engl. pondweed.) Antherenhälften gerade, seitlich aufspringend. Sa. an der dem Blütencentrum zugekehrten Seite der Frb. angeheftet, krummläufig. Mikropyle nach unten. N. mehr oder weniger schildförmig. Früchtchen steinfruchtartig, selten häutig, sich bei der Keimung mit einem Deckelchen öffnend, etwas zusammengedrückt, außen mit flachem Kiele. S. fast nierenförmig; E. (Fig. 160 G) mit hakenförmigem oder eingerolltem Keimb. und mäßig verdicktem hypokotylen Gliede. Stengel flutend, verlängert. Laubb. meist mit gitterförmiger Nervatur, meist sämtlich untergetaucht, sitzend, bei einigen Arten selbst stengelumfassend, schmal lineal bis länglich. Die (nur bei der Minderzahl der Arten vorhandenen) Schwimmb. in der Regel breiter, oft lang gestielt.

Etwa 50 Arten, im Süß-, seltener im Brackwasser: über alle Erdteile verbreitet. Wichtige Arten:

A. Mit Ausnahme der beiden der Ähre vorausgehenden B. (s. oben S. 197) sämtliche Laubb. durch gestreckte Stengelglieder getrennt. Blatthäutchen stets vorhanden. **A. a.** Blattscheiden fehlend oder sehr kurz, Blatthäutchen ansehnlich. **a.** *α.* B. lanzettlich bis fast kreisrund, wenigstens die oberen nie linealisch. *α.* I. Stengel stielrund. Quernerven der B. zahlreich, genähert. Früchtchen frei. *Heterophylli* Koch erw. *α.* **I.** 1⁰ Stengel bis zum ersten Blütenstande unverzweigt. B. gestielt, am Rande glatt, die obersten stets schwimmend, lederartig. *P. natans* L. mit untergetauchten B., welche stielrunde Phyllodien darstellen (gewissermaßen auf den Blattstiel reduziert sind). Nur die Schwimmb. mit ovaler oder länglicher, am Grunde fast herzförmiger Blattfläche und oberseits etwas rinnigem Blattstiel. Ährenstiel von der Dicke des Stengels. Gemäßigte und subtropische Zonen. *P. fluitans* Rth. Dem vorigen sehr ähnlich, aber untergetauchte B. mit Blattfläche. Blattstiel oberseits flach. Schwimmb. oval bis länglich-lanzettlich, am Grunde abgerundet oder verschmälert. Ährenstiel dicker als der Stengel. Gemäßigte und tropische Zonen. *α.* **I.** 2⁰ Laubstengel verzweigt. Untergetauchte B. sitzend. * B. mit tief-herzförmigem Grunde stengelumfassend. Ährenstiele gleich dick: *P. perfoliatus* L. mit rundlichen bis länglich-eiförmigen, sämtlich untergetauchten, am Rande rauhen B. Europa, Asien, Nordamerika. ** B. am Grunde nicht herzförmig: *P. gramineus* L. Untergetauchte B. lanzettlich, am Grunde verschmälert, Schwimmb. lanzettlich bis oval, langgestielt. Sämtliche Ähren gleich, ziemlich langgestielt und reichblütig. Europa, Nordamerika. *P. hybridus* Michaux (Gattung *Spirillus* J. Gay), viel kleiner und zarter. Untergetauchte B. linealisch. Schwimmb. lanzettlich bis oval. Ähren 2gestaltig, die ersten kugelig, wenigblütig, kurzgestielt, untergetaucht, die späteren cylindrisch, langgestielt, reichblütig, aufgetaucht. Keimb. spiralig eingerollt. Im gemäßigten Nordamerika. Bei dem nahestehenden *P. Spirillus* Tuckerm. die untergetauchten Ähren meist 1blütig und sehr kurz gestielt. *α.* **II.** Stengel zusammengedrückt. Quernerven

der B. entfernt. Früchtchen (nur bei dieser Art) am Grunde verwachsen. *Batrachoseris Irmisch.* *P. crispus* L. B. sämtlich untergetaucht, lanzettlich, mit abgerundetem Grunde sitzend, am Rande gewöhnlich rauh, meist wellig. Östliche Hemisphäre, Nordamerika. **a.** ***β.*** Sämtliche B. untergetaucht, linealisch, sitzend. Laubstengel ästig. *Chloëphylli* Koch. ***β.* I.** B. mit deutlichen Quernerven. *P. mucronatus* Schrad. mit etwas zusammengedrücktem Stengel, 3—5nervigen B. und etwas verdickten Ährenstielen. Blatthäutchen (nur bei dieser Art an sämtlichen B., s. S. 195, und *P. densus* L.) in 2 seitliche Hälften gespalten. Mittel- und Nordeuropa, nicht häufig. *P. pusillus* L., der vorigen Art sehr ähnlich, aber kleiner



Fig. 160. *A Potamogeton gramineus* L., nat. Gr. (Nach Reichenbach, Icones Flor. German.) — *Potamogeton crispus* L. *B* Blüte, *a* Anthere, *c* Mittelbandschuppe, *p* Pistill, *st* Narbe; *C* ein Stb., Bezeichnung wie in Fig. *B*; *D* eine Bl. im Fruchtzustande (*B—D* nach Le Maout et Decaisne, traité de botanique); *E* Früchtchen im Längsschnitt; *F* dasselbe im Querschnitt (*E* u. *F* nach Reichenbach); *G* Embryo (nach Le Maout et Decaisne); *B—G* vergr.; *H* Diagramm der Bl.; die Zusammengehörigkeit der seitlichen Stb. zu einem äußeren, und der medianen zu einem inneren Quirl durch die punktierten Kreise angedeutet (nach Eichler).

und zarter, mit fast stielrundem Stengel, meist 3nervigen B. und gleich dicken Ährenstielen. Gemäßigte und Tropenzone, in Australien fehlend. ***β.* II.** B. ohne Quernerven. *P. trichoides* Cham. et Schlechtend. (*P. monogynus* J. Gay.) Nur ein Frb. (dieser auf Europa beschränkten, ziemlich seltenen Art eigentümliches Merkmal). — **A. b.** Blattscheiden lang. Blatthäutchen viel kürzer. Laubstengel ästig. B. sämtlich untergetaucht, sitzend, linealisch, mit deutlichen Quernerven. *Coleophylli* Koch. *P. pectinatus* L. Früchtchen halbkreisrund. Gemäßigte und Tropenzone; nicht selten im Brackwasser und zuweilen selbst im Meere (Ostsee!).

B. B. paarweise (selten zu 3) genähert, fast gegenständig, aber 2zeilig, nicht gekreuzt (!), alle untergetaucht, sitzend, halbstengelumfassend, ohne Scheide, nur die beiden, der kurzen, kurzgestielten Ähre vorausgehenden B. oder nur das obere derselben mit oft nur einseitigem oder in 2 Seitenhälften getrenntem Blatthäutchen. *Enantiophylli* Koch (Gattung *Groenlandia* J. Gay). *P. densus* L. mit eiförmigen bis lineal-lanzettlichen, oberwärts gezähnelten B., dünnschaligen Früchtchen und eingerolltem Keimb. Europa, Mittelmeergebiet, Nordamerika.

Fossile Arten sind in großer Zahl beschrieben worden, doch können davon nur wenige, wie z. B. *P. geniculatus* A. Br. von Oeningen, *P. caespitans* Sap. aus dem Tertiär Südfrankreichs als gesichert angesehen werden; die große Mehrzahl der hierher gerechneten Reste lässt auch andere Deutungen zu. (A. Engler.)

Benutzung. Alle Arten dieser Gattung können, wo sie in Menge vorkommen, namentlich wenn sie stark mit Kalkcarbonat-Niederschlägen bedeckt sind, als Dünger benutzt werden.



Fig. 161. *Zannichellia palustris* L. *A* ♂ Bl., vergr., die Laubb. abgeschnitten (nach Irmisch, in Flora 1851); *B* Spitze eines fruchttragenden Zweiges, nat. Gr. (nach Reichenbach, Icon. Flor. German.); *C* Frucht, vergr. (nach Le Maout et Decaisne, traité de botan.); *D* E., stärker vergr. (nach Wille, a. a. O.). — *Ruppia maritima* L. *E* fruchttragendes Exemplar der Var. *spiralis* L., nat. Gr. (nach Reichenbach, a. a. O.); *F* Blütenstand vergr.; *G* derselbe von der Seite gesehen, nach dem Abfallen der Antherenhälften, vergr. (nach Le Maout et Decaisne); *H* E., noch stärker vergr. (nach Wille). — *Althenia filiformis* F. Petit. *J* ganze Pfl., nat. Gr.; *K* Diagramm des Blütenstandes; *L* ♀ Bl.; *M* Fr. im Längsschnitt; *N* E. aus dem unreifen S.; *O* ausgewachsener E. (Fig. *L—O* vergr.) (*J—O* nach Prillieux, Ann. des Scienc. nat. 5 sér. tom. II.)

5. **Ruppia** L. Antherenhälften (Fig. 161 *F*) nierenförmig, nach außen aufspringend und sich bald vom Mittelbande ablösend. Sa. von der Spitze der Höhlung des Frkn. hängend, anfangs geradläufig, nach der Befruchtung halbkrummläufig. N. sitzend, schildförmig oder vertieft. Früchtchen steinfruchtartig, bei der Keimung sich mit dreieckigem Deckelchen öffnend. E. (Fig. 161 *H*, 154 *A*) größtenteils aus dem stark angeschwollenen hypokotylen Gliede bestehend, an der oberen Fläche das etwas eingekrümmte Keimb. und nahe demselben die Hauptwurzel hervortretend (vgl. S. 200). Ganze Pfl. bis auf die Blütenähre untergetaucht. Tracht und Vegetationsorgane von *Potamogeton* Sect. *Coleophylli*, doch B. fadenförmig, ohne deutliche Quernerven. Achselschüppchen 2. Ähre vor dem Aufblühen von den bauchig erweiterten Scheiden der beiden ihr vorausgehenden Laubb. eingeschlossen.

Nur eine in Salz- und Brackwasser, besonders an den Küsten über die gemäßigte und Tropenzone verbreitete Art, *R. maritima* L., die allerdings sich in mehrere erheblich verschiedene Unterarten gliedert. Bei *R. maritima* subsp. *spiralis* L. (Dumortier) verlängert sich der Ährenstiel sehr bedeutend und rollt sich nach der Befruchtung spiralig, wie bei *Vallisneria*, zusammen; bei *R. maritima* subsp. *rostrata* M. et K. (*R. rostellata* Koch), welche auch im Salzwasser des Binnenlandes, z. B. in Thüringen, vorkommt, bleibt der Ährenstiel kurz und ziemlich gerade; bei *R. maritima* subsp. *brachypus* J. Gay bleibt der Stiel des Früchtchens kürzer als dieses selbst, weshalb die Pfl. bei oberflächlicher Betrachtung an *Zannichellia* erinnert.

IV. Cymodoceeae.

A. Antheren am Blütenstiel in gleicher Höhe; Frb. mit 2 N. . . . . . **6. Cymodocea.**
B. Antheren am Blütenstiel meist in etwas verschiedener Höhe; Frb. mit 1 N. **7. Halodule.**

6. **Cymodocea** Kön. Bl. 2häusig. ♂ Bl.: 2 seitlich der Länge nach verwachsene A. mit 2fächerigen, der Länge nach aufspringenden Hälften, welche in ein pfriemliches Spitzchen auslaufen (Fig. 162 *B*, *C*). ♀ Bl.: 2 nebeneinanderstehende Frb., die 2 N. auf kurzem Gr. (*G*). Sa. von der Spitze der Fruchtknotenhöhlung hängend (*H*), fast geradläufig (*J*). Früchtchen noch nicht von allen Arten bekannt, steinfruchtartig, zusammengedrückt (*K*, *L*, *M*), gekielt, mit fast knöcherner, auch bei der Keimung nicht aufspringender Steinschale (*L*). E. größtenteils aus dem hypokotylen Gliede bestehend (*L hyp*); die Stelle der Hauptwurzel seitlich (Fig. 154 *B*), das Keimb. (*L c*) seitlich oben. Grundachse kriechend, langlebig, mit zahlreichen, oft genäherten, ringförmigen Blattnarben. Laubb. mit mehr oder weniger verlängerten offenen Scheiden. Blatthäutchen meist mit ansehnlichen Öhrchen. Achselschüppchen mehr oder weniger zahlreich.

7 Arten, von denen 5 vorwiegend in der Tropen-, 1 in der nördlichen, 1 in der südlichen gemäßigten Zone.

A. Laubtriebe kurz. Vegetationsorgane mit Lufträumen.

Untergatt. I. *Phycagrostis* Aschers. Laubb. flach, oberwärts gezähnelt. Bl. einzeln. 3 Arten: *C. nodosa* (Ucria) Aschers. (*Phucagrostis major* Cavol.) mit 7nervigen B. und ganzrandigem Kiel der Früchtchen (Mittelmeer, atlantische Küste der iberischen Halbinsel und Afrikas bis Senegambien) und 2 tropische Arten des Indischen und Stillen Oceans.

Untergatt. II. *Phycoschoenus* Aschers. Laubb. stielrund. B. in Trugdolden. 2 Arten, eine indo-pacifische, *C. isoëtifolia* Aschers., und eine westindische, *C. manatorum* Aschers.

B. Laubtriebe verlängert. Stamm und die flachen, verhältnismäßig kurzen, breiten Laubb. ohne Lufträume. Bl. einzeln.

Untergatt. III. *Amphibolis* (Ag.) Aschers. et Magn. 2 Arten, *C. ciliata* (Forsk.) (Fig. 163 *A*, *B*, 153) Ehrenb. robust, B. oberwärts mit zahlreichen Flossenzähnen. Indischer und westlichster Stiller Ocean. *C. antarctica* (Labill.) Endl. Weniger robust, Laubb. an der Spitze halbmondförmig ausgeschnitten; durch ihre eigentümliche vegetative Vermehrung (Fig. 163 *C*, vgl. S. 196) bemerkenswert. Extratropische Küste von Neuholland.

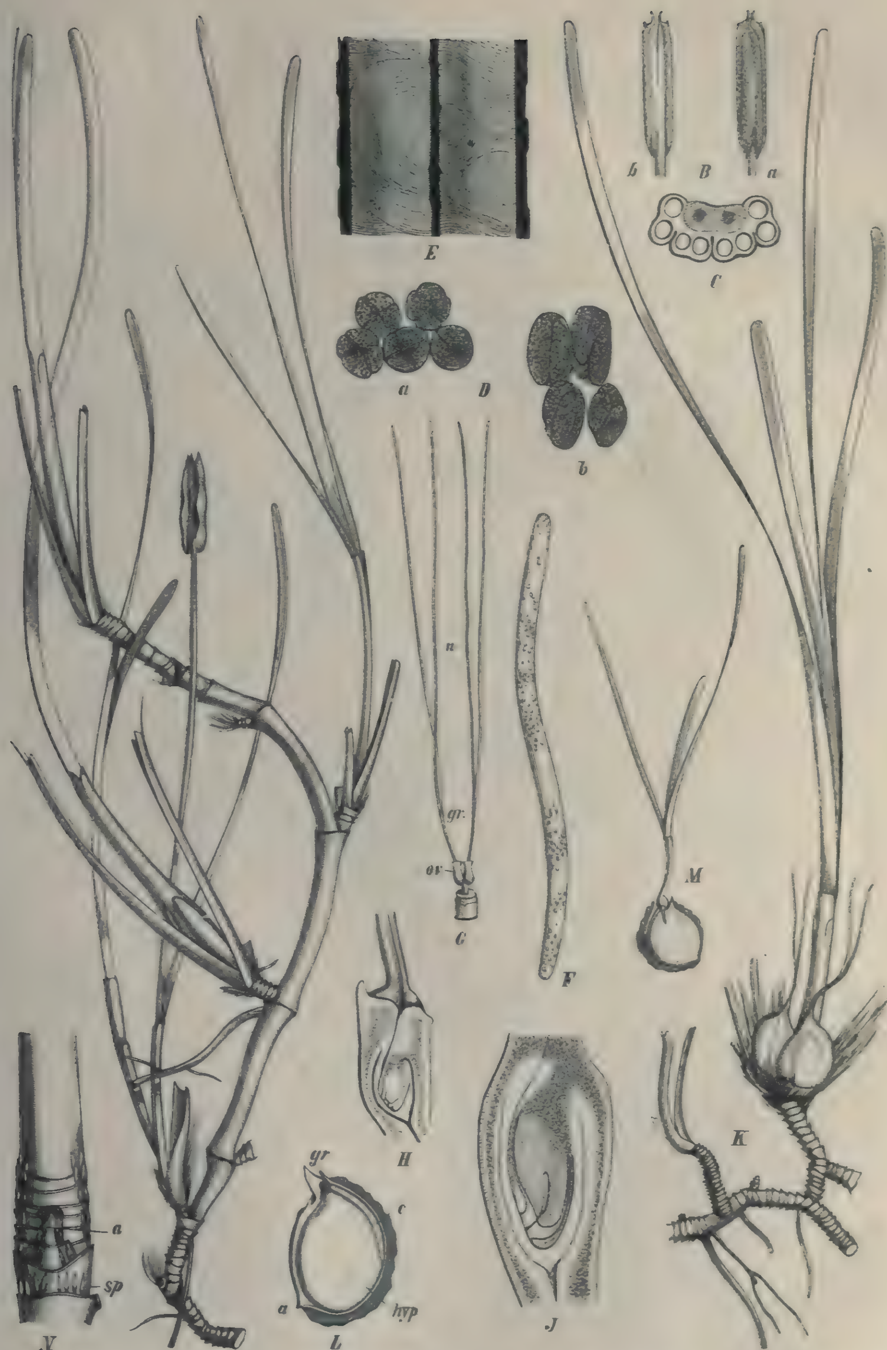


Fig. 162. *Cymodocea nodosa* (Ucria) Aschers. (nach Bornet). *A* Pfl. mit ♂ Bl. (nat. Gr.); *B* ♂ Bl., *a* von der Vorder-, *b* von der Rückseite (nat. Gr.); *C* dieselbe (jung) im Querschnitt (60/1); *D* die durch Teilung einer Mutterzelle entstehenden Pollenzellen, *a* ganz jung, *b* etwas älter (250/1); *E* geöffnete Antherenhälfte, die fadenförmigen Pollenzellen zeigend (5/1); *F* eine noch nicht ausgewachsene Pollenzelle (250/1); *G* ♀ Bl., *ov* Frkn., *gr* Griffel, *n* Narbe (nat. Gr.); *H* junges Carpell mit eben gebildeter Sa. (15/1); *J* Sa. nach der Befruchtung (15/1); *K* fruchttragende Pfl. (nat. Gr.); *L* geöffnetes Früchtchen, den E. zeigend, *a* Anheftungsstelle des Früchtchens, *c* Keimb., *gr* Griffel, *hyp* hypokotyles Glied (2/1); *M* Keimpfl. (nat. Gr.); *N* Teil der Grundachse, *a* Stiel einer ♀ Bl., *sp* Achselschüppchen (2/1).

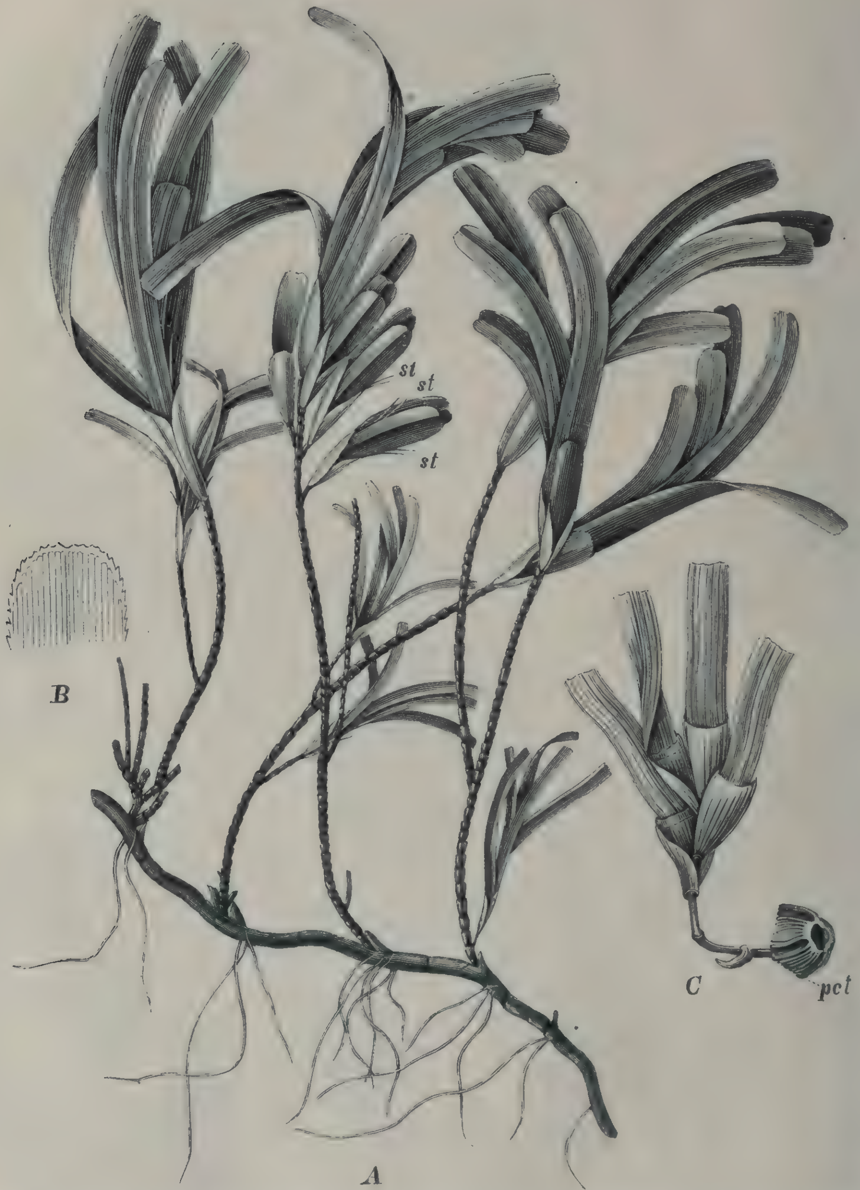


Fig. 163. *Cymodocea ciliata* Ehrenberg. *A* ganze Pfl., verkleinert, *st* hervorragende N. der ♀ Bl.; *B* Spitze eines Laubb. in nat. Gr. (nach Hemprich et Ehrenberg, Symbolae physicae, Botanica I, tab. VI, unveröffentlicht); *C* »Natürl. Steckling« von *Cymodocea antarctica* Endl. *pct* Kammb., nat. Gr. (Originalzeichnung von M. Gürke.)

7. **Halodule** Endl. Wie die vorige Gattung, aber außer durch die S. 200 erwähnten Merkmale noch durch die rundlich ovalen, kaum zusammengedrückten Früchtchen verschieden. Vegetative Merkmale wie bei *Cymodocea*, Untergattung *Phycagrostis*. Laubb. schmal linealisch, mit deutlichem Mittel- und 2 Randnerven (wie bei *Zostera nana* Roth), ohne deutliche feinere Nervatur, die Ränder an der Spitze in je einen spitzen Zahn auslaufend, zwischen denen die Blattspitze sich mehr oder weniger erhebt.

2 Arten: *H. uninervis* Forsk. Aschers. *Zostera tridentata* Ehrenb. et Hempr., *Diplanthera tridentata* Steinheil mit stets 3zähnigen B., indo-pacifisch, und *H. Wrightii* Aschers. mit meist 2zähnigen B. und doppelt so großen, oft fast gleichhoch eingefügten A., westindisch, vielleicht auch an der tropischen Westküste Afrikas.

V. Zannichellieae.

A. ♂ Bl. ohne Blh., ♀ mit becherförmiger, ungeteilter Blh. und meist 4 schwach gekrümmten Frb. . . . . **8. Zannichellia.**

B. ♂ Bl. mit 3zähniger, kurz becherförmiger Blh.; ♀ mit 3 getrennten Blütenhüllb. und 3 geraden Frb. **9. Althenia.**

8. **Zannichellia** Mich. Bl. 1häusig. Stb. 1—2, mit 2fächerigen Hälften (Fig. 161 *A*) und kurzer Mittelbandspitze. Frb. (Fig. 161 *B*, *C*) zusammengedrückt, in 1 deutlichen Gr. und schildförmige N. übergehend. Sa. von der Spitze des Frkn. hängend, geradläufig. Früchtchen lederartig, bei der Keimung in 2 gleiche Kappen aufreißend, sitzend oder gestielt. E. (s. Fig. 161 *D*) mit hakenförmig eingekrümmten Keimb. Hauptwurzel grundständig. Grundachse kriechend: wie die meist sehr verzweigten Stengel zart. Laubb. schmal lineal, mit großen, stengelumfassenden Blatthäutchen und 2 Achselschüppchen. ♀ Bl. endständig, kurz gestielt: in der Achsel des unteren der beiden vorausgehenden Laubb. eine langgestielte ♂ Bl., in der Achsel des oberen meist wieder eine ♀ mit vorausgehendem Laubb., welche Verzweigung sich wiederholen kann.

Nur 1. in süßem und Brackwasser fast über die ganze Erde verbreitete in Neuholland fehlende Art, Z. *palustris* L., welche in den Wuchsverhältnissen, Länge der Stengel, Größe der B., Länge der Früchtchen und Gr., in dem Fehlen oder Vorhandensein einer zweiten A. vielfach variiert, aus deren Formenkreis indes constante Formen, die einen bestimmten Verbreitungsbezirk haben, sich kaum ausscheiden lassen.

9. **Althenia** Fr. Petit. Bl. 1- oder 2häusig. A. eine 1fächerige oder 3 der Länge nach verwachsene mit 2 Hälften (s. Fig. 164 *A*, *B*). Frb. (Fig. 161 *M*, 164 *C*) cylindrisch, gestielt, in einen deutlichen Gr. ausgehend. Sa. von der Spitze des Früchtchens hängend. Früchtchen derb lederartig. E. (s. Fig. 161 *O*, 164 *E*) mit spiralig eingerolltem Keimb. Hauptwurzel grundständig. Wuchs von *Zannichellia*, aber Pfl. viel zarter. B. fast borstenfg., die unteren mit durchsichtig häutiger Scheide und kurzem Blatthäutchen, die oberen fast ohne Scheide und auf das Blatthäutchen reduziert.

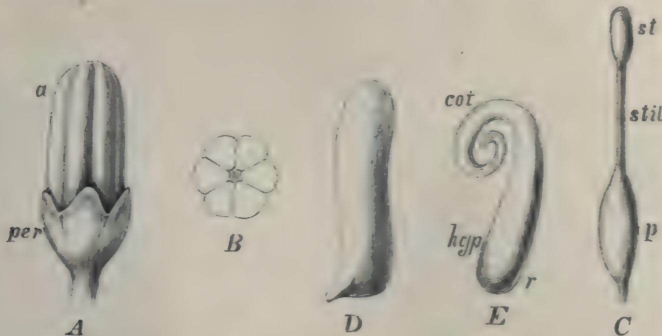


Fig. 164. *Althenia cylindrocarpa* Aschers. *A* ♂ Bl., *per* Blh., *a* Antheren; *B* Querdurchschnitt der verwachsenen A. (*A* und *B* nach Originalzeichnungen von W. Sonder); *C* ein Frb., *p* Frkn., *stil* Griffel, *st* Narbe (Originalzeichnung von M. Gürke); *D* Same; *E* Embryo, *hyp* hypokotyles Glied, *r* Radicularende, *cot* Kotyledonarende. (*D* und *E* nach Originalzeichnungen von W. Sonder). Sämtliche Figuren mehrmals vergr.

3 (4?) Arten in brackigen Gewässern in der Nähe der Meeresküsten. **A.** A. nur eine, 1fächerig, der Länge nach 2klappig. N. trichterförmig. Früchtchen bei der Keimung durch eine schräge Spalte in 2 ungleiche Klappen aufspringend. *A. filiformis* Fr. Petit mit ganzrandigen B., im Mittelmeergebiet und an der atlantischen Küste Frankreichs. **B.** A. drei 2fächerige, der Länge nach verwachsen. N. cylindrisch. (*Lepilaena* Drumm., Benth. *A. cylindrocarpa* (Körn.) Aschers. *Hexatheca australis* Sond., *Zannichellia cylindrocarpa* Körnicke,

Lepilaena cylindrocarpa Benth.) B. ganzrandig. Gr. länger als der Frkn. Südliches Australien, Tasmanien. *A. australis* (Drumm.) Aschers. mit gezähnelten B. und sehr kurzem Gr. Westliches Australien (Tasmanien ?).

Fossile Gattungen der Potamogetonaceae.

Najadita Buckm. Kleine Pfl. mit fadenförmigem Stengel und entfernt stehenden, sitzenden, halbstengelumfassenden oder kurz gestielten lanzettlichen, eiförmigen oder elliptisch-eiförmigen B. mit zahlreichen parallelen Längsnerven u. schwachen Quernerven.

Derartige Reste finden sich im unteren Lias von Gloucester.

Sphenophora Massalongo. Kriechende oder aufrechte, hier und da mit quer verlaufenden Narben u. mit flachen, keilförmigen, dünngestreiften B. versehene Stengelgebilde.

Diese aus dem Eocän von Verona stammenden Reste sind höchst unsicher und gehören möglicherweise gar nicht in diese Familie.

Marimina Unger (*Halochloris* Unger), welche von Schimper auch zu dieser Familie gestellt wird, ist nach Schenk sicher keine Monokotyle, vielleicht zu den *Casuarinaceen* gehörig. (A. Engler.)

Najadaceae

von

P. Magnus.

Mit 8 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. Al. Braun, Revision of the genus Najas of Linnaeus (Journal of Botany II, 1864 p. 274); Über die von Charles Wright auf Kuba gesammelten Arten der Gattung Najas. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1868, p. 17.) — P. Magnus, Beiträge zur Kenntnis der Gattung Najas, mit 8 Tafeln. Berlin 1870; Najadacearum italicarum conspectus (Giornale botanico Italiano Vol. II. 1870, p. 186); Über eine besondere geographische Varietät der Najas graminea Del. und deren Auftreten in England. (Berichte der deutschen botan. Gesellsch. Bd. I. 1883, p. 521.) — Charles Bailey, On the structure, the occurrence in Lancashire, and the source of origin of Najas graminea Del. var. Delilei Magn. (Journal of Botany, Vol. XXII. 1884, Nr. 262—263.) — B. Jönsson, Om befruktningen hos slägtet Najas samt hos Callitriche autumnalis. (Lunds Univ. Årsskrift Tom. XX.)

Merkmale. Bl. 1geschlechtlich, monöcisch oder diöcisch. ♂ Bl. gebildet von einer centralen (axilen) A., die 1fächerig (s. Fig. 165 *F*) oder 4fächerig (s. Fig. 165 *C, G*) ist und von 2 scheidig geschlossenen Blh. umgeben wird. ♀ Bl. von einer aufrechten anatropen Sa. gebildet, die von 1 oder seltener 2 Blh. umgeben ist*). Wo nur 1 Blh. vorhanden ist, da führt dieselbe entweder nur 2 oder 3 Narbenschenkel (s. Fig. 165 *A* u. *C*) oder gleichzeitig mit denselben lange zahnförmige, nicht papillöse Lappen, die mit einer braunen Stachelzelle endigen und die ich daher Stachelschenkel nenne (s. Fig. 165 *H*).

---

*) So nach der Auffassung des Verf. Dagegen sehe ich, sowie auch Eichler u. a., in der »inneren Blh.«, die mit N. versehen ist, das Frb., in »der äußeren« die eigentliche Blh. A. Engler.

Wo die Sa. von 2 Blh. umgeben wird, da führt die innere Blh. stets nur Narbenschenkel, während die äußere mit enger, meistens gezähnter Mündung endet, aus der die Narbenschenkel der inneren Blh. mehr oder minder weit hervorragen. S. ohne Nährgewebe, mit harter Samenschale. E. gerade, mit großer hypokotyler Achse und Radicula und sehr entwickelter Plumula. — Die Pfl. leben untergetaucht im Wasser und sind 1jährig.



Fig. 165. *A—C* u. *G Najas major* All. *A* Stück eines Zweiges, nach der Natur; *B* ♀ Bl.; *C* ♂ Bl. im Längsschnitt, *e* äußere, *i* innere Blh. derselben; *G* ♂ Bl. mit sich öffnender A., nach A. Br. bei Nees. — *D—F Najas minor* All. *D* Zweigstück; *E* ♀ Bl. im jungen Zustand; *F* ♂ Bl. im Längsschnitt, *e* äußere, *i* innere Blh. — *H Najas flexilis*, ♀ Bl., Blh. mit 2 Narbenschenkeln und 2 Stachelschenkeln.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Der Stamm wird von einem centralen Bündel langgestreckter, zartwandiger Leitzellen durchzogen, das in seiner Mitte einen Kanal einschließt, der durch Resorption einer Zellreihe entstanden ist und von einem Kranze relativ großlumiger Zellen gleichmäßig umgeben wird; Gefäße oder tracheidenartig ausgebildete Zellen mit Wandverdickungen fehlen vollständig. Dieses Leitbündel wird umgeben von einer Schutzscheide mit gewellten radialen Zellwänden, aber ohne Verdickungen der Wandungen; außerhalb der Schutzscheide liegt ein von einem Kranze von Intercellularräumen unterbrochenes Rindenparenchym. Die B. sind in ihrer Mittelrippe von einem ähnlichen Leitbündel durchzogen, dessen Kanal aber excentrisch nach der Oberseite zu steht und das nicht von einer Schutzscheide umgeben wird. Die B. sind am Grunde scheidig erweitert, linear und mit gezähntem Blattrande, dessen mehr oder minder vorspringende Zähne stets in eine braune Stachelzelle enden. Innerhalb jeder Blattscheide stehen 2 Schüppchen (squamulae intravaginales). Die B. stehen in nahezu senkrecht übereinander fallenden (nicht sich kreuzenden) Paaren. Jedes Paar wird gebildet von einem unteren äußeren ersten B. mit offener, den Blattgrund der anderen B. deckender Scheide und einem oberen inneren zweiten B., dessen Scheide den Stengel umfasst. Die Verzweigung erfolgt nur aus der Achsel des ersten B. eines jeden Blattpaares.

Blütenverhältnisse. Die Bl. steht stets nur an der einen Seite der Basis des Zweiges an Stelle der ersten B. des basalen Blattpaares desselben; ihr gegenüber steht daher das zweite B. des basalen Blattpaares mit stengelumfassender Scheide, und fallen die anderen Blattpaare des Zweiges über dieses aus Bl. und stengelumfassenden B. gebildete Paar. Dieses basale B. des Zweiges bildet mit dem Blattpaare der Mutterachse scheinbar 3-zählige Blattwirtel.

Die **Bestäubung** der Arten von *Najas* findet unter dem Wasser statt und wird durch die Bewegungen desselben vermittelt. Sie gehören also zu den Hydrophilen Delpino's.

Jönsson hat a. a. O. auseinandergesetzt, dass die ♂ Bl. stets sich früher entwickeln als die ♀ und bei den monöcischen Formen höher hinauf als die ♀ gleicher Entwickelung sitzen. Er meint nun, dass die durch reichen Stärkegehalt specifisch schwereren Pollenkörner im Wasser auf die empfängnisreifen N. der unteren ♀ Bl. niederfallen. Ich habe gegen die allgemeine Geltung dieser Vorstellung einzuwenden, dass die ♂ Bl. aufrecht in den Blattachseln stehen und sowohl die 1fächerigen, wie die 4fächerigen A. nur an der Spitze aufspringen (s. Fig. 165 *G*) und daher die meisten Pollenkörner nicht sogleich beim Aufspringen herausfallen können. Nur selten kommt es vor und wurde von mir nur einmal an der australischen *Najas tenuifolia* R. Br., niemals an unseren einheimischen Arten, die ich lebend viel untersucht habe, beobachtet, dass die Verlängerung des Stieles zwischen der äußeren und inneren Blh., durch welche die innere Blh. mit der A. aus der äußeren Blh. herausgehoben wird, dieselbe seitlich durchbricht und sich überneigt. Bei unseren einheimischen Arten ist das nicht der Fall und springt dort stets die aufrecht stehende A. nur am Scheitel auf. Hingegen habe ich namentlich bei *Najas major* All. oft beobachtet, dass die stärkereichen Pollenkörner, denen eine Exine mangelt, bereits in der geöffneten A. mit langen Pollenschläuchen auskeimen, und dass diese ausgekeimten Pollenkörner dann wie der fadenförmige Pollen mariner *Potamogetonaceae* von den Wogen umhergetrieben und vermutlich so von den Narbenschenkeln gefangen werden, und möchte auf diese Weise die Bestäubung oft vor sich gehen und daher Kreuzung verschiedener Stöcke wahrscheinlicher sein.

Frucht und Samen. Von einer eigentlichen Fr. lässt sich bei *Najas* nicht sprechen; denn die Blh. der ♀ Bl. besteht nur aus 2 Zellschichten, die keine besondere Ausbildung um den heranreifenden S. erfahren, und nach kürzerer oder längerer Zeit vergehen. Der S. ist ohne Nährgewebe und wird von dem weit entwickelten E. vollständig erfüllt. Die harte Testa geht nur aus der Umbildung des äußeren Integuments hervor. Sie besteht aus 2 (Sect. *Caulinia*) oder vielen (Sect. *Eunajas*) Lagen stark verdickter Zellen, die von einer eigentümlichen und für die einzelnen Arten charakteristischen Lage von Epidermiszellen umgeben sind.

Bei manchen Arten, wie *Najas major* All., *N. minor* All., *N. graminea* Del. sind die Epidermiszellen stark vergrößert und ihre Seitenwände mit zierlichen spiraligen Wandverdickungen versehen; bei anderen Arten, wie *N. podostemon* P. Magn., *N. guadalupensis* Spr., bleiben sie niedrig und sind ihre inneren basalen Wände bis zum Verschwinden des Lumens verdickt; bei *N. flexilis* (Willd.) und *N. tenuissima* R. Br. sind alle Wände stark knochenhart verdickt und getüpfelt. Diese verschiedenen Ausbildungen der Oberhautzellen der S. stehen mit deren weiterer Verbreitung in Zusammenhang. Bei *N. major* All. und *N. minor* All. z. B. werden die dünnen Außenwände der Oberhautzellen leicht verletzt (z. B. durch die Bewegungen des Wassers, Reiben an anderen Gegenständen etc.), und rollen sich dann die zarten spiraligen Verdickungen der Seitenwände lockenartig hervor, und haften die S. vermittelst derselben leicht an vorbeistreifenden Tieren, von denen sie nach entfernteren Orten transportiert werden, bis sie sich ebenso leicht wieder abstreifen, und so mögen auch die bereits auf flachem Boden liegenden S. den Füßen von Wasservögeln anhaften und weit transportiert werden. Die knochenhart verdickten Wände von *N. flexilis* (Willd.) u. a. mögen vielleicht dazu dienen, dass die S. unverdaut durch den Magen der das Kraut fressenden Tiere hindurchgehen. — Außerdem verdient noch hervorgehoben zu werden, dass diese Außenzellen, von der Fläche betrachtet, von sehr verschiedener Gestalt sind, sie sind z. B. bei *N. minor* breit und niedrig flach gedrückt, bei *N. flexilis* isodiametrisch; bei *N. podostemon* hoch und schmal. Diese Flächenansicht der Oberhautzellen markiert sich bei der Betrachtung der S. mit der Lupe als Maschen oder Grübchen, und kann man daher an der Gestalt der Grübchen des reifen S. mit der Lupe schon oft die Art gut unterscheiden, z. B. ob man es mit *N. minor* All. oder *N. flexilis* (Willd.) zu thun hat.

Verbreitung. Die Arten der Gattung *Najas* leben untergetaucht meist nur im süßen Wasser; nur *N. major* All. soll in Schweden in den inneren Buchten der Skaeren in brackigem Wasser vorkommen, weshalb sie Linné auch *N. marina* nannte. Ob sich das Wasser an den Lokalitäten, wo *N. major* All. vorkommt, wirklich von süßem Wasser unterscheidet, vermag ich nicht zu sagen. Doch weiß ich, dass die inneren Buchten der Skaeren von Schweden schon ganz süßes Wasser enthalten, und vertreten sie dort die Landseen Mitteleuropas, in denen *N. major* auftritt, während die Gewässer u. Seen in dem Festlande Schwedens mehr den Charakter von Gebirgswässern haben, in denen *Najas* bei uns ganz zu fehlen scheint. Die Gattung *Najas* ist so ziemlich über den ganzen Erdkreis verbreitet. Im Norden geht sie hoch hinauf; so kommt sie z. B. in Finnland noch reichlich, z. T. in einer eigentümlichen Art *N. tenuissima* A. Br., vor. In den Gewässern der heißesten Länder tritt sie oft auf. Sie ist in der südlichen Hemisphäre ebenso verbreitet, wie in der nördlichen. Hingegen scheint sie nicht in die Gebirgswässer hinaufzugehen, doch wäre es recht wohl denkbar, dass das einzelne Arten z. B. in Ostindien thäten. Eine Art, die *N. major* All., ist kosmopolitisch über die ganze Erde verbreitet; andere, wie z. B. *N. graminea* Del., haben eine sehr weite Verbreitung, während andere Arten ein sehr eng begrenztes Areal zu haben scheinen, wie z. B. *N. Wrightiana* bisher nur von Kuba, *N. tenuissima* A. Br. nur von Finnland bekannt ist.

Verwandtschaft. Mit den *Potamogetonaceae* hat *Najas* den großen nährgewebslosen S. mit weit entwickeltem E. gemein, was bei Monokotylen bekanntlich ein seltener Charakter ist. Sonst steht die Gattung durch ihren Blütenbau sehr isoliert da. Denn man mag über die morphologische Natur der ♀ Bl. urteilen, wie man will, so wird doch jeder zugeben, dass diese sehr verschieden von denen der *Potamogetonaceae* ist. Immerhin mag man meinen, dass der Bau der ♂ Bl. von *Althenia* und *Zannichellia* an den von *Najas* anklinge, und habe ich nachgewiesen, dass die Hülle der aus mehreren Carpellen gebildeten ♀ Bl. von *Zannichellia* auch nur einem stengelumfassenden geschlossenen Phyllome entspricht und daher morphologisch gleichwertig der Blh. von *Najas* ist.

Najas L. Nach dem Bau der Samenschale, des Stammes und der B. zerfällt sie **naturgemäß in 2 Sectionen.**

Sect. I. *Eunajas* Aschers. Dioecisch. Im Stamme sind die Intercellularräume der Rinde von der Schutzscheide des centralen Leitbündels durch mehrere Parenchymschichten getrennt; die Zellen seiner Epidermis sind weit niedriger als die Parenchymzellen; das B. besteht an den Seiten aus 2 Schichten großzelligen Parenchyms, in der Mittelrippe aus mehreren solchen und ist von einer kleinzelligen Epidermis überzogen. Stengel und Blattrücken sind ebenso stachelig, wie der Blattrand. Die Testa wird von vielen Schichten stark verdickten und getüpfelten Parenchyms gebildet, welches von den hohen, dünnwandigen Oberhautzellen mit spiralig verdickten Seitenwänden umgeben wird. A. 4fächerig. — Hierher gehört nur *N. major* All., welche kosmopolitisch über die ganze Erde verbreitet ist. Ich wenigstens habe bis jetzt keine andere Art unterscheiden können. *N. muricata* Del. aus Ägypten ist eine durch dichte Bestachelung des Stengels und der B. ausgezeichnete Form.

Sect. II. *Caulinia* Willd. A. Br. Die bisher bekannten Arten monöcisch. Im Stamme sind die Intercellularräume der Rinde von der Schutzscheide des centralen Leitbündels durch eine einzige Parenchymschicht getrennt; die Zellen seiner Oberhaut sind meist ebenso hoch, als die Zellen des Rindenparenchyms; das B. besteht an den Seiten nur aus 2 Zellschichten, an der Mittelrippe aus 4—5 solcher, zwischen denen das Leitbündel liegt; ihm fehlt eine besondere kleinzellige Epidermis. Stengel und Blattrücken stachellos. Samenschale nur aus 3 Zelllagen gebildet. A. 1- oder 4fächerig. — Subsect. 1. *Americanae* Magn. Ränder der Blattscheide abschüssig. Die ♀ Bl. hat stets nur 1 Blh., die nur bei ihnen zugleich Stachel- u. Narbenschenkel bei einzelnen Arten trägt. Die äußere Hülle der ♂ Bl. endet bei allen Arten in einen mit braunen Zähnen versehenen engen Hals. Sämtliche Arten sind in Amerika einheimisch, und nur *N. flexilis* Willd. verbreitet sich von dort über Nordeuropa, wo sie nur an voneinander weit getrennten Standorten isoliert auftritt, die als Reste ehemaliger allgemeinerer Verbreitung zu betrachten sind. Im tropischen Amerika verbreitet ist die vielgestaltige *N. guadalupensis* Spr. *N. microdon* A. Br., welche auch durch das Schwanken ihrer Charaktere z. B. schwankender Bau des weibl. Perianths, der Blattzähne, der Samenschale etc. die extremen Formen dieser Section verbindet. Von den übrigen Arten verdient *N. podo-*

stemon P. Magn. aus Brasilien wegen des Stiels der ♂ Bl. hervorgehoben zu werden. Viele Arten im Süden scheinen nur ein beschränktes Verbreitungsgebiet zu haben. — Subsect. 2. *Euvaginatae* Magn. Die Scheide des B. stets scharf gegen die Spreite abgesetzt; die Ränder der Scheide gehen entweder senkrecht von der Spreite ab, oder sind, wie bei *N. graminea* Del. und *N. falciculata* A. Br. u. a., in Öhrchen emporgezogen. Die ♀ Bl. haben bald 1, bald 2 Blh., immer aber hat die die Sa. unmittelbar umgebende Blh. nur Narbenschenkel, während die äußere Blh., wo sie vorhanden, meist mit gezähnter, selten nur mit ungezähnter Mündung endet. Die äußere Hülle der ♂ Bl. ist in mannigfacher Weise ausgebildet, bald in einen Schnabel mit oder ohne Stachelzähne an der Mündung verlängert, bald in der Höhe der A. oder etwas über derselben mit 2 stumpfen Lappen aufhörend (*N. graminea* Del.). Die A. ist bald 1fächerig, bald 4fächerig. Die Arten sind in allen Continenten verbreitet, doch kommt in Amerika, wie es scheint, nur 1 Art, *N. gracillima* A. Br., in Nordamerika vor. Besonders zahlreiche Arten in Ostindien und auch in Japan, aus welchen Ländern sie aber noch z. T. erst mangelhaft bekannt sind. — Hierhin gehört die in Europa weit verbreitete *N. minor* All., die in Asien und Afrika weit verbreitete *N. graminea* Del., die in Italien und neuerdings auch in England eingewandert ist. Erwähnenswert ist die in Ägypten und dem tropischen Afrika vorkommende *Najas pectinata* (Parl.) durch die besondere Größe der Blattzähne. Recht bemerkenswert ist auch *N. ancistrocarpa* A. Br. aus Japan, bei der sich die ♀ Bl. an der Seite der Rhaphe der Sa. so einkrümmt, dass die N. in der gezähnten Mündung der äußeren Blh. nach abwärts gerichtet wird. Endlich verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die in Australien auftretende *N. tenuifolia* R. Br. in allen Beziehungen, sogar in den anatomischen Eigentümlichkeiten der B. (Bastzellen derselben), völlig mit *N. graminea* Del. übereinstimmt und von ihr nur durch den Bau der ♂ Bl. abweicht (doch kenne ich den S. nicht), ebenso tritt in Japan eine eigentümliche Form der *N. graminea* Del. (*N. serratistipula* Maxim.) auf, die von ihr durch den Bau der Samenschale abweicht; und ebenso kommt in Ägypten eine eigentümliche Form derselben var. *Delilei* P. Magn. vor, der die charakteristischen Bastzellen der B. fehlen. Dies ist ein schönes Beispiel gut charakterisierter geographischer Arten od. Rassen innerhalb eines scharf abgegrenzten Haupttypus.

Aponogetonaceae

von

A. Engler.

Mit 28 Einzelbildern in 4 Figuren.

Wichtigste Litteratur. L. Cl. Richard, Analyse du fruit (1808); — A. de Jussieu, in Ann. sc. nat. 2. sér. vol. XI. p. 345. — Edgeworth, in Hook. Lond. Journ. III. t. 17 et 18. — Planchon, Sur le genre Aponogeton et sur ses affinités naturelles, in Ann. sc. nat. 3. sér. vol. I (1844), p. 107—119, t. 9. — Bentham and Hooker, Gen. plant. III, p. 1013. — Engler, in Bot. Jahrb. VIII, p. 261 t. VI.

Merkmale. B. der Blh. selten 3, meist 2 oder auch nur 1, rosa, gelblich oder weiß, abfällig oder (wenn eines vorhanden) mit breiter Basis festsitzend und zur Zeit der Fruchtreife vergrößert, bei 2 oder einem das der Achse zugekehrte fehlend. Stb. meist 6 in 2 Quirlen, seltener mehr in 3—4 Quirlen. Carpelle meist 3, selten 4—6, getrennt, eiförmig, sitzend, mit 2 am Grunde oder mehreren längs der Bauchnaht 2reihig stehenden, umgewendeten, aufrechten od. aufsteigenden Sa., mit kurzem oder deutlichem Gr. und schief scheibenförmiger od. kurz herablaufender N. Früchtchen

3 oder mehr, länglich oder fast kugelig aufgeblasen, 2- oder vielsamig. S. aufrecht, länglich-lanzettlich oder cylindrisch, mit fleischiger oder häutiger, einfacher od. doppelter Schale. E. gerade, länglich, zusammengedrückt oder cylindrisch, mit am Grunde oder in der Mitte hervortretendem Knöspchen. — Wassergewächse mit knolliger Grundachse, grundständigen, langgestielten B. mit schwimmender, seltener vollkommen untergetauchter und dann bisweilen überall zwischen den Nerven gitterartig durchlöcherter Spreite, welche außer dem Mittelnerven noch einige Längsnerven und zahlreiche Quernerven besitzt, mit langgestielten, von einer geschlossenen, mützenförmigen u. abfälligen Scheide umhüllten, cylindrischen oder von Grund aus gabelig gespaltenen, meist vielblütigen Blütenständen.

Vegetationsorgane. Der Stamm ist eine stärkereiche, fast kugelige oder längliche Knolle mit eingesenktem Vegetationspunkt und ringsum mit langen, feinen Wurzeln dicht besetzt, und entwickelt bei den tropischen Arten zweimal im Jahr B. und Bl. Der Stamm



Fig. 166. *Aponogeton fenestralis* (Poir.) Hook. f.

ist ein aus wenigblättrigen Sprossen zusammengesetztes Sympodium. Genauer untersucht wurde dasselbe bei *Aponogeton distachyus* Linn. f.; hier folgen auf den ersten mit einem Blütenstand abschließenden Spross weitere Sprosse, welche mit je 2 Laubb. und 1 Blütenstand versehen sind: die Fortsetzungssprosse kommen immer in der Achsel der letzten Laubb. zur Entwickelung.

Die Blätter zeigen in den meisten Fällen eine Gliederung in Scheide, Stiel und Spreite, letztere schwimmt entweder auf der Oberfläche des Wassers oder ist untergetaucht; zwischen den 5—11 Längsnerven verlaufen zahlreiche, ziemlich dicht stehende Quernerven, und bei einer Art von Madagaskar, *A. fenestralis* Poir. (Hook. f.), bleibt in der Regel das zwischen diesen Quernerven liegende Gewebe in seiner Entwickelung hinter der der Nerven ganz zurück, so dass sehr frühzeitig zwischen den Quernerven Löcher entstehen, wodurch die vollkommen untergetauchten B. ein sehr eigentümliches Ansehen bekommen. Bei einer anderen Art von Madagaskar, *A. Bernierianus* (Decne.) Hook. f. pflegt nur an einzelnen Stellen des B. diese Löcherbildung einzutreten oder auch ganz zu unterbleiben.

Anatomisches Verhalten. Eigentümlichkeiten, welche in systematischer Beziehung zu verwerten wären, zeigen die A. nicht; im Gegenteil schließt sich ihre anatomische Struktur an die der verwandten Wassergewächse an.

Die Blattstiele und die Stengel sind im ausgewachsenen Zustande mehr oder weniger reichlich mit Luftkammern versehen, welche durch einschichtige Wände von einander gesondert sind. Zierliche Diaphragmen mit kurzlappigen Zellen, deren Lappen zusammentreffend zwischen sich kleine Lücken lassen, sind auf den Querschnitten durch die Blattstiele zahlreich anzutreffen. Die peripherischen Bündel zeigen ein schwach entwickeltes Xylem mit wenigen Gefäßen und ein dünnwandiges Phloëm; die inneren zerstreuten Bündel besitzen im Xylemteil einen großen, von kleinen Zellen umgebenen schizogenen Luftgang, dem die Reste von wenigen Gefäßen oder Tracheiden anliegen. Die Wurzeln besitzen in dem dünnen, centralen Strang ein centrales dünnwandiges Gefäß, um welches herum abwechselnd 4 später durch Luftgänge ersetzte Gefäße und 4 Siebröhren liegen. Diese Verhältnisse finden sich bei *A. distachyus*. Ausführlicheres dürfte später von anderer Seite veröffentlicht werden.



Fig. 167. A *Aponogeton monostachyus* L. fil.; B *A. undulatus* Roxb., ein Blütenstand, von dessen unteren Bl. die Blh. abgefallen sind; C einzelne Bl. derselben Art (nach Edgeworth). D—K *A. distachyus* L. fil.; D Blütenstand von dem Scheidenb. umhüllt; E derselbe nach Entfernung des Scheidenb.; F Querschnitt durch den von dem Scheidenb. umhüllten Blütenstand, zeigt die Deckung der zu den einzelnen Bl. gehörigen Blumenb.; G Schenkel des Blütenstandes von der Rückseite; H derselbe von der Vorderseite; J der ganze Blütenstand geöffnet, mit den abstehenden Blumenb.; K Bl. nach Entfernung der Blb. (Nach der Natur.)

Blütenverhältnisse. Der Blütenstand, welcher sehr bald durch Abwerfen der am Grunde sich loslösenden und vollkommen geschlossenen Scheidenb. frei wird, ist

entweder cylindrisch und allseitig mit vorblattlosen Bl. besetzt (*A. monostachyus* Roxb. und *A. undulatus* Roxb. in Ostindien) oder er ist von Grund aus in 2 (*A. abyssinicus* Hochst.), bisweilen auch 3—5 Schenkel gespalten, welche ebenfalls allseitig mit Bl. besetzt sind. Dagegen stehen die Bl. nur auf den einander zugekehrten Seiten der beiden Schenkel, in größerer Anzahl bei *A. spathaceus* E. Mey, nur in 2 Reihen bei *A. angustifolius* Ait. und *A. distachyus* L. fil.

Die Blüten besitzen bei den meisten Arten mit Ausnahme von *A. distachyus* 3 Carpelle, 6 Stb. und meist 2 nach vorn gerichtete, seltener 3 corollinische Blütenhüllb., so dass also 4 Quirle vorhanden sind: bei *A. distachyus* aber finden wir nicht selten 4, 5 und 6 Carpelle und mehrere Stb. in wenigstens 4 Quirlen, auch treten hier vielfach an Stelle einzelner Stb. Staubblattpaare auf. In den Carpellen sind die deutlich mit 2 Integumenten versehenen Sa. entweder in 2 Reihen längs der ganzen Bauchnaht oder nur am Grunde in geringer Anzahl anzutreffen.

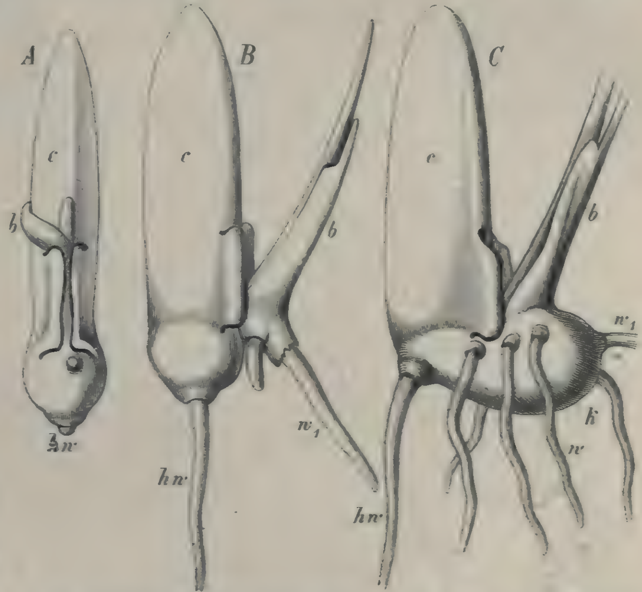


Fig. 168. Keimung von *Aponogeton distachyus* (nach Dutailly, reproduziert in Goebel, Systematik). *hw* Hauptwurzel, *c* Kotyledon, *b* erstes B., w^1 erste Nebenwurzel aus dem Stamm selbst entspringend: derselbe verdickt sich zur Knolle (*k*) und entwickelt weitere Nebenwurzeln (w^1, *w*).

Frucht und Samen. Die bauchig angeschwollenen Fr. schließen mehr oder weniger S. ein, je nach der Zahl der Sa. Die Samenhüllen sind entweder von einander getrennt (*A. monostachyus, A. abyssinicus, A. leptostachyus*) oder sie stehen ihrer ganzen Länge nach im Zusammenhang; hierbei machen sich dann wieder insofern Verschiedenheiten geltend, als bei einzelnen Arten die Samenhülle den E. locker umschließt (*A. fenestralis, A. Bernierianus, A. crispus, A. undulatus*), bei anderen Arten die Samenhülle dem E. dicht anliegt (*A. angustifolius, A. distachyus*).

Ferner ist der E. sehr verschieden gestaltet, bei einem Teil der Arten flach zusammengedrückt, bei anderen fast cylindrisch; die Plumula befindet sich bald am Grunde des Keimlings, bald in der Mitte. Wie bei so vielen Wasserpfl. erfolgt auch hier die Keimung bald nach der Samenreife. Wir finden daher auch häufig ein mit mehreren Blattanlagen versehenes Knöspchen am Keimling.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die einzige Gattung dieser Familie zeigt sowohl Beziehungen zu den *Juncaginaceae*, wie zu den *Potamogetonaceae* u. *Alismaceae*. Mit allen hat sie die Trennung der Carpelle gemeinsam. Vor allen 3 Familien ist *Aponogeton* durch die einfache, corollinisch ausgebildete Blh. ausgezeichnet, vor den ersteren und den *Alismaceae* auch durch die sympodiale Sprossfolge, vor den *Potamogetonaceae* durch den geraden E., mit in der Mitte oder am Grunde befindlichem Knöspchen. Übrigens stehen sich alle diese Familien sehr nahe, und wenn man mit Bentham und Hooker die A., sowie die *Juncaginaceae* in die große Familie der *Najadaceae* einschließt, dann kann man auch die *Alismaceae* nicht ausschließen, auf welche die corollinische Ausbildung der Blh.

und die Mehrzähligkeit der Staubblattquirle, sowie Ersatz einzelner Stb. durch Paare von Stb. in den Bl. von *A. distachyus* hinweist.



Fig. 169. *Aponogeton fenestralis* (Poir.) Hook. f. *A* Blütenstand; *B* junge, *C* ältere Bl.; *D* Stb., *a* von hinten, *b* von vorn, *c* von der Seite; *E, F* die A. im Querschnitt; *G* Pollen; *H* Carpelle nach dem Abfallen der Stb., schon etwas vergr.; *J* ein Carpell geöffnet; *K* Sa.; *L* Früchtchen; *M* Same; *N* Embryo. (Alles nach Seubert in Gartenflora 1863.)

Aponogeton Thunb. (*Spathium* Edgew., *Ouvirandra* Thouars, *Hydrogeton* Pers.). Etwa 15 Arten in Afrika, Madagaskar, dem tropischen Asien und Australien; davon 4 in Madagaskar, unter ihnen die eigentümliche Gitterpflanze, *A. fenestralis* (Poir.) Hook f., 3 in Südafrika, namentlich dem Kapland, darunter der häufig kultivierte *A. distachyus* L. fil., 2 Arten im tropischen Afrika, 1 nur in Ostaustralien, 3 in Ostindien, von letzteren *A. monostachyus* L. fil. am weitesten verbreitet, auch im tropischen Australien.

Die Knollen aller Arten werden wegen ihres Gehaltes an Stärke genossen.

Juncaginaceae

von

Fr. Buchenau und G. Hieronymus.

Mit 25 Einzelbildern in 3 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Jussieu, Gen. plant., p. 46 (*Junci*). — Bartling, Ordines nat. p. 73 (*Alismaceae*). — Endlicher, Gen. plant., p. 127 (*Alismaceae*). — Bentham et Hooker, Gen. plant., III, p. 1012 (*Najadaceae*). — Kunth, Enum. plant., III, p. 141 u. 593. — Buchenau, Index criticus Butomacearum, Alismacearum Juncaginacearumque, in Abhandl. Nat. Ver. Bremen, 1868—71, II. — Micheli in De Candolle, Monographiae Phanerogam., 1881, III. — Buchenau, Beiträge zur Kenntnis der Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen, in Engler's Jahrbüchern, 1882, II.

Merkmale. Blh. strahlig-symmetrisch, meist grün, aus 2 3gliederigen (bei *Tetroncium* 2gliederigen) Kreisen gebildet. Andröceum aus 2 3gliederigen (*Tetroncium* 2-gliederigen) Kreisen bestehend; A. außen aufspringend; Pollen oval. 2 Fruchtblattkreise,

von denen öfters die B. des äußeren Kreises (seltener, *Scheuchzeria*, die des inneren) steril bleiben und fehlschlagen. Gr. nicht entwickelt; N. mit langen abstehenden, glashellen Papillen. Carpelle mit 1 (*Scheuchzeria* 2) Sa.: diese sind umgewendet und besitzen 2 Integumente. S. ohne Nährgewebe (*Tetroncium* mit kleinem Nährgewebe?). Früchtchen frei oder mehr oder weniger verwachsen, im letzteren Falle zur Fruchtreifezeit zerfallend. E. gerade, mit großem Kotyledon und kräftigem Wurzelende. — Stauden, selten Kräuter; feuchte Standorte liebend. Wurzeln meist faserförmig, sehr selten knollig verdickt (*Triglochin procera* R. Br.) Stengel meist schaftartig. Laubb. schmal, grasähnlich, mit verbreiterter Scheide; in den Achseln derselben mehr oder weniger zahlreiche Schuppen oder Haare (squamulae intravaginales). Blütenstand endständig, traubig, seltener ährig, meist durch eine Endbl. abgeschlossen.

Vegetationsorgane. Beachtenswert ist besonders das Vorkommen der squamulae intravaginales, sowie das Fehlen des sonst bei den Monokotylen so weit verbreiteten adossierten Grundb. an denjenigen Laubzweigen von *Triglochin*, welche selbst bald zur Blütenbildung fortschreiten.

Anatomische Verhältnisse. Die J. zeigen in ihrem Baue die wichtigsten Eigentümlichkeiten, welche für amphibische Wassergewächse charakteristisch sind. Die größeren Teile sind von vielkammerigen Lufthöhlen durchzogen, welche durch Diaphragmen abgeteilt werden. In den Laubb. liegt das stärkste Gefäßbündel — bei zarteren B. oft das einzige — unterhalb der Mitte, und von ihm aus strahlen Platten von Parenchymzellen aus, welche derartige Lufthöhlen von einander scheiden; die Zellen dieser Platten enthalten kein Chlorophyll, welches dafür in dem hypodermen Parenchym in Menge enthalten ist. In den kräftigeren Stengeln verschwindet übrigens schließlich das gefächerte Mark ganz, so dass dieselben von einer centralen Lufthöhle durchzogen sind. — Die widerstandsfähigen Teile der ausdauernden Arten sind durch den Besitz einer Lage von festem Sklerenchym unter der Epidermis ausgezeichnet. Diese Lage ist besonders mächtig bei *Scheuchzeria*, wo sie namentlich in den Ausläufern, in den Blütenstengeln und den Blattscheiden vorkommt, und sowohl deren strohgelbe Farbe, als auch ihren Glanz und ihre Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis bewirken. Die Spreite der Laubb., welcher diese Sklerenchymschicht fehlt, wird rasch durch Fäulnis zerstört. Bei *Triglochin maritima* findet sich eine ähnliche Sklerenchymschicht im Rhizom, in den Blattscheiden und dem Blütenstengel und bewirkt auch hier deren lange Dauer. Bei *Triglochin palustris* findet sie sich nur im Blütenstengel; daher führen auch die Ausläufer, die Zwiebeln und die Laubb. dieser Pfl. nur eine sehr vorübergehende Existenz. — Der Spaltöffnungsapparat besitzt bei den J. außer den Schließzellen noch 2 mehr oder weniger sichelförmig gebogene Nebenzellen.

Blütenverhältnisse. Auffallend ist die Neigung zur Verkümmerung des äußeren Fruchtblattkreises bei *Triglochin* und die eigentümliche Durcheinanderschiebung, welche die äußeren Blütenwirtel bei dieser Gattung erleiden. (Siehe bei *Triglochin*.)

Bestäubung und Verbreitungsmittel. Die J. sind proterogynisch und, wie die langen glashellen Papillen und der in ziemlicher Menge erzeugte Pollen andeuten, für die Befruchtung auf Wind oder Erschütterung angewiesen. Die Teilfr. lösen sich ab und werden durch weidendes Vieh (*Triglochin palustris* L.) oder Wasser verbreitet.

Geographische Verbreitung. Über die gemäßigte Zone zerstreut. Eigentümliche Formen namentlich in Australien (*Triglochin procera* R. Br., 1jährige *Triglochin*-Arten), im Gebiete der Magelhaensstraße (*Tetroncium*) und auf den westl. Gebirgen Amerikas (*Lilaea*) entwickelt.

Fossile Juncaginaceen. *Lamprocarpites nitidus* Heer und *Laharpia umbellata* Heer im Tertiär.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. Diese interessante kleine Familie zeigt sowohl mit den *Alismaceae* als mit den *Potamogetonaceae* vielfache Beziehungen, könnte jedoch nur mit Zwang mit einer derselben vereinigt werden.

Nutzen. Schädliche Stoffe sind nicht bekannt. Die *Triglochin*-Arten, sowie *Lilaea*, haben einen eigentümlichen faden Geruch. — *Triglochin maritima* wird an den deutschen Küsten unter dem Namen Röhr oder Röhlk gesammelt und liefert ein wohlschmeckendes Gemüse.

Einteilung der Familie.

A. Bl. 4gliederig, 2häusig . . . . **1. Tetroncium.**
B. Bl. 3gliederig.
  a. Carpelle 1samig . . . . **2. Triglochin.**
  b. Carpelle mehrsamig . . . . **3. Scheuchzeria.**
C. Bl. 1gliederig, männliche, weibliche und zwitterige auf derselben Pfl. . . **4. Lilaea.**

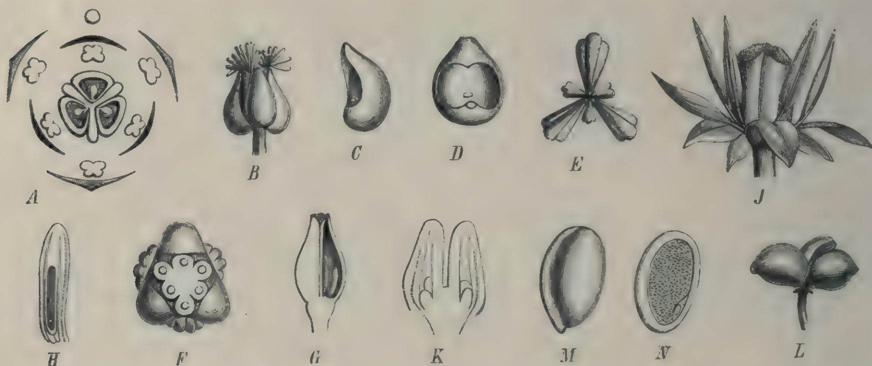


Fig. 170. *A—H Triglochin*. *A* Diagramm von *Tr. striata* R. et P. var. *montevidensis* Buchenau; die äußeren Carpelle sind steril; *B* geöffnete Bl. von der Seite gesehen (5/1); aus der Spitze ragen die langen glashellen Papillen hervor. *C*, *D* ein äußeres Blütenhüllb. mit dem vor ihm stehenden und in seiner Höhlung wie in einer Muschel liegenden Stb., *C* von der Seite, *D* von innen gesehen; *E* reife Fr. derselben Art von oben gesehen; *F* junge Blütenanlage von *Tr. maritima* L. nach Entfernung der äußeren Blütenhüllb.; man sieht auch hier deutlich, dass die inneren Blütenhüllb. in Folge von Hinaufschiebung an der Achse höher stehen als die äußeren Stb. (40/1); *G* Längsschnitt durch den Frkn. einer eben abgeblühten Bl. derselben Art (5/1); *H* Sa. derselben Art (20/1); der langgestreckte Embryosack ist dunkel schraffiert. — *J—N Scheuchzeria*. *J* Bl. etwa 3/1. Die Bl. macht meist einen unordentlichen Eindruck, da die Zahlenverhältnisse sehr wechseln und die A. auf den sehr dünnen Stf. bald nach dem Aufblühen überzukippen pflegen; *K* Längsschnitt durch 2 junge Carpelle vor der Entwickelung der Narbenpapillen; rechts und links die in die Carpelle aufsteigenden Gefäßbündel. *L* reife Fr.; *M*, *N* Same (3/1), in Außenansicht und Längsschnitt; in dem grünen E. rechts unten die Kotyledonarspalte sichtbar.

1. **Triglochin** L. (*Juncago* Tourn., *Cycnogeton* Endl., *Maundia* F. Müller). Bl. 2geschlechtig. Blh. hinfällig. Stb. 6 oder durch Schwinden weniger. A. ungestielt, am Grunde befestigt, nach außen gewendet, vom Connectiv nicht überragt. Fruchtbare Carpelle mit 1 Sa. — Stauden oder Kräuter.

Sehr beachtenswert ist die secundäre Verschiebung, welche die äußeren Blütenteile in vielen Fällen erleiden. Die inneren Blütenhüllb. (nebst den dicht vor ihnen stehenden Stb.) rücken nämlich an der Blütenachse in die Höhe, so dass dadurch diese Blütenhüllb. höher zu stehen kommen, als die äußeren Stb.

Die Gattung wird nach der weiteren oder geringeren Verwachsung der Carpelle in 3 Untergattungen: *Eutriglochin*, *Cycnogeton* und *Pseudotriglochin* eingeteilt, von denen die beiden letzteren nur je 1 australische Art enthalten.

Untergatt. I. *Eutriglochin* Benth. Carpiden untereinander vereinigt, bei der Reife von der centralen Achse sich loslösend. Hierher gehören 5 sehr zierliche 1jährige Arten aus Neuholland, 2 zwiebelbildende Arten aus Südeuropa und Afrika (*Tr. bulbosa* L. und *laxiflora* Guss.), die ausläufertreibende *Tr. striata* R. et P. aus Nord- und Südamerika, Südafrika und Neuholland, sowie die beiden in Europa, Asien und Amerika weitverbreiteten Arten *Tr. palustris* L. und *Tr. maritima* L. Von diesen ist die auf Sumpfwiesen und feuchtem Sande vorkommende *Tr. palustris* L. besonders dadurch interessant, dass sie im Herbste transitorische Zwiebeln (Niederb. der Spitze der Ausläufer und Basis der Laubtriebe) bildet. *Tr. maritima* L. (auf Salzwiesen am Meeresstrande und an Salzquellen) bildet eine kräftige, schräg aufsteigende Grundachse und hat 6 fertile Carpelle (die anderen Arten der Untergattung nur 3).

Untergatt. II. *Cycnogeton* Endl. (als Gatt.) Carpiden vollständig frei. Einzige Art *Tr. procera* R. Br., in Sümpfen des extratropischen Australiens und Tasmaniens flutend, am Grundstock zahlreiche, 2—3 cm lange, essbare Knollen entwickelnd und mit 0,5—1 m langem Schaft.

Untergatt. III. *Pseudotriglochin* Micheli. Carpiden in der Jugend frei, im Fruchtzustand vereinigt. Einzige Art *Tr. Maundii* F. v. Müll., 1 m hohe Sumpfpfl. des tropischen und subtropischen Ostaustraliens.

2. **Scheuchzeria** L. Bl. 2geschlechtig. Blh. welkend. Stb. 6, durch Dedoublement nicht selten auf 7 oder 8 vermehrt. A. linealisch, auf längerem Stiele, vom Connectiv überragt. Meist 3, seltener 4, 5 oder 6 Carpelle mit je 2 Sa. Früchtchen getrennt, nussförmig, meist 1samig. — Staude.

1 Art, *Sch. palustris* L., in tiefen Sümpfen und Mooren der nördl. gemäßigten und kalten Zone. — Laubb. an der Spitze eine eigentümliche, löffelförmige Drüsengrube tragend. Die 3 regelmäßig ausgebildeten Carpelle sind die des äußeren Wirtels.

3. **Tetroncium** Willd. Bl. 2häusig, 4gliederig. Die 4 fruchtbaren Carpelle an der Basis verwachsen. — Staude.

1 Art, *T. magellanicum* Willd., seltene Pfl. aus dem Gebiete der Magelhaenstraße, vom Wuchse der *Triglochin maritima*; die Früchte nach unten zurückgeschlagen, etwa wie bei *Carex pulicaris*.



Fig. 171. *Triglochin Calcitrapa* Hook. aus Westaustralien. *A* eine ganze Pfl. in nat. Gr.; *B* eine Bl. (man sieht deutlich, dass die inneren Blütenhüllb. höher gerückt sind, als die äußeren Stb.); *C* junge Fr.; *D* ein reifes Früchtchen von der Innenseite; es ist abgesprungen und lässt den cylindrischen S. erkennen. (Nach Hooker, Ic. Pl. t. 731.)

4. **Lilaea** H. B. K. (bearbeitet von G. Hieronymus). — Kraut mit männlichen, zwitterigen und 2gestaltigen weiblichen Bl.

L. subulata H. B. K. (syn. *Heterostylus gramineus* W. J. Hook.), der einzige Vertreter der Gattung, ist ein krautiges, grasartiges Sumpfgewächs, das in den Anden Nordamerikas, etwa vom 50. Breitengrade an, durch Oregon, Kalifornien, Mexiko etc. und auch in den Cordilleren Südamerikas, von Kolumbien bis Chile verbreitet ist und auch in den Gebirgen der Republik Argentina (Sierra de Córdoba, Sierra de Azul) und in der Ebene bei Buenos Aires und in der Republik Uruguay bei Montevideo z. Z. gefunden worden ist, bis zu einer Höhe von 3000 m hinaufsteigt und durch seinen morphologischen Aufbau unser besonderes Interesse in Anspruch nimmt.

Der zwiebelstockartige, kurze Wurzelstock, dessen Hauptwurzel bald durch zahlreiche unverzweigte Beiwurzeln aus den Insertionen der B. ersetzt wird, ist sympodial aufgebaut und zwar fächelig. Die Primärachse endigt sich nach Erzeugung einer Anzahl (meist 5—7, incl. Kotyledon) sehr hoch am Vegetationspunkt entstehender, nach $^1/_2$ gestellter, unten scheidiger, oben pfriemlich cylindrischer, eine Ligula besitzender B., in einem Blütenstand. In der Achsel des obersten Laubb. befindet sich eine Knospe, die nach Erzeugung eines dem Deckb. gegenüberstehenden Laubb. ebenfalls in einen terminalen Blütenstand ausgeht, in der Achsel des Laubb. dieses Achselsprosses befindet sich abermals eine Knospe, die sich ebenso verhält, u. s. f. Bei stärkeren Individuen finden sich in den Blattachseln außer den die Fächel fortsetzenden Knospen noch Innovationssprosse (*Js* im Diagramm Fig. 172 *B*), deren B. fast seitlich (mit geringer Abweichung nach hinten) fällt und die sich in gleicher Weise fächelig weiter verzweigen. Jede Sprossachse endigt sich in eine terminale (jedoch durch das letzte B. und dessen Achselprodukt zur Seite geschobene) von einem langen Schaft getragene Ähre, welche durch eine geringere oder größere Anzahl unregelmäßig spiralig angeordneter Bl. gebildet wird. Die in der Mitte dieser Ähre befindlichen Bl. sind hermaphroditisch und bestehen

aus je einem median nach hinten (der Hauptachse zu) fallenden Carpid mit anatroper, vom Grunde aufsteigender Sa. und einem median nach vorn (dem Deckb. zu) fallenden Stb. mit fast sitzender, dithecischer, extrorser A. Die oberen Ährenbl. sind männl., indem das Carpid



Fig. 172. *Lilaea subulata* Humb. Bonp. Kth. *A* Habitusbild nat. Gr., die successiven Achsen sind mit römischen Zahlen bezeichnet; *B* Diagramm nach einem Querschnitt durch die Basis einer kräftigeren Pfl. *Js* Innovationssprosse. *C* schmächtiger Ährenblütenstand. *D* unreife Fruchtähre, welche zufällig zum Teil unter Wasser gekommen war und an welcher sich Übergangsformen von lang- und kurzgriffligen Frkn. gebildet hatten; *E* Caryopse einer kurzgriffligen Ährenbl.; *F* Querschnitt derselben in der Höhe des Vegetationspunktes des E.; *G* E. herauspräpariert; *H* Keimpfl., am Kotyledon noch die Caryopse befindlich; *J* Caryopse einer basalen, langgriffligen ♀ Bl.; *K* Querschnitt derselben in der Höhe des Vegetationspunktes des E. — Die Vergrößerungen (+ *2*, + *5*, + *6*) sind den analytischen Figuren beigeschrieben.

fehlt, die oberste steht pseudoterminal in der Verlängerung der Ährenachse. Die unteren Ährenbl. sind weibl., indem das Stb. fehlt. Alle Ährenbl. stehen anscheinend in der Achsel eines trichomatischen, nervenlosen Deckb., das nur bei den untersten ♀ Bl. mitunter gänz-

lich fehlt und auch als rudimentäre Blh. oder besser noch als Anhangsgebilde des Stf., ähnlich den Connectivschuppen von *Ruppia* und *Potamogeton* betrachtet werden kann*.

Die Ähre wird von einem langen, cylindrischen Schaft getragen. An der Basis desselben befinden sich meist 1—2 (selten 3—4) gewöhnlich deckblattlose weitere ♀ Bl., welche ebenfalls aus einem Carpid bestehen, welches jedoch einen außerordentlich langen (bis 14 cm), fadenförmigen, in eine abgestutzte N. sich endigenden, später abfallenden Gr. besitzt und sich zu einer an der Spitze mit 2 Lappen gezierten, anders als die der Ährenbl. gestalteten Caryopse ausbildet (vergl. die Abbildungen *J* und *K* unserer Figur mit *E* und *F*). In unregelmäßiger Weise verteilt finden sich trichomatische Intravaginalschüppchen unterhalb der Blattinsertionen, an der Basis des Schaftes und der langgriffeligen ♀ Bl. (dieselben sind im Diagramm *B* als unwesentlich weggelassen). — Ausführlicheres in der Abhandlung G. Hieronymus, Monographia de *Lilaea subulata* in Actas de la Academia nacional de ciencias en Córdoba, IV.

Alismaceae

von

Fr. Buchenau.

Mit 29 Einzelbildern in 4 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1889.)

Wichtigste Litteratur. Jussieu, Gen. plant., p. 46 (*Junci*). — Bartling, Ordines nat., p. 73. — Endlicher, Gen. plant., p. 127. — Bentham et Hooker, Gen. plant., III, p. 1003. — Kunth, Enum. plant., III, p. 147. — Buchenau, Index criticus Butomacearum, Alismacearum, Juncaginacearumque, in Abhandl. Naturw. Ver. Bremen, II, 1868—71. — Buchenau, Über die Richtung der Samenknospe bei den Alismaceen, in Pringsheim, Jahrbücher der wissensch. Botanik, VII, 1868. — Micheli, in De Candolle, Monographiae Phanerogamarum, III, 1881. — Buchenau, Beiträge zur Kenntnis der Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen, in Engler's Jahrbüchern, II, 1882.

Merkmale. Blh. strahlig-symmetrisch, meist deutlich in eine äußere 3blättrige, derbe, kelchartige, und eine innere 3blättrige, sehr zarte, kronartige geschieden. 6 bis zahlreiche Stb. A. außen aufspringend; Pollen kugelig. 6 bis zahlreiche, meist 1-, seltener 2- oder mehrsamige Carpelle, meist frei, selten (*Damasonium* !) am Grunde mit einander vereinigt. Narbenpapillen nicht sehr groß. Sa. anatrop, mit 2 Integumenten. Fruchtschale häutig oder in ihren innersten Lagen verholzt. S. ohne Nährgewebe, mit hufeisenförmig gekrümmtem E., langem Kotyledon und kräftigem Radicularende. — Stauden (selten Kräuter) der Gewässer und des Sumpfes, Milchsaftgefäße führend. Grundachse meist senkrecht, kurz und verdickt, seltener (*Sagittaria* spec.) Ausläufer mit knolliger Spitze bildend. Stengel meist schaftartig. Laubb. flutend, schwimmend oder aus dem Wasser hervorragend, nach der Beschaffenheit des Standortes von äußerster Veränderlichkeit der Textur und des Umrisses. In den Blattachseln finden sich zarte weiße Schüppchen von (immer?) linealisch-pfriemlicher Gestalt. Blütenstand meist stark verzweigt, selten (so bei *Elisma*) Bl. einzeln.

---

* Diese Deutungen haben deswegen viel für sich, weil das trichomatische Blättchen, das Stb. und Carpid ursprünglich aus gemeinsamem Primordium entstehen, das trichomatische Blättchen später mit dem kurzen Stf. des Stb. verwachsen erscheint und mit dem Stb. abfällt. Will man die reducierten Bl. von *Lilaea* auf den 3zähligen Typus von *Triglochin* zurückführen, so müsste man annehmen, dass bei *Lilaea* nur das median vorn stehende Glied des äußeren Staubblattkreises nebst zugehöriger Schuppe (äußeres Blütenhüllb. oder Anhangsgebilde) und das median nach hinten fallende Glied des zweiten Carpidenkreises ausgebildet seien.

Vegetationsorgane. Die Laubb. sind gitternervig; in den Maschen der Nerven finden sich bei manchen tropischen Arten durchscheinende Punkte oder schräg verlaufende Linien, welche wahrscheinlich von den Milchsaftgefäßen gebildet werden. Die Stiele enthalten zahlreiche Längsröhren mit durchlöcherten und z. T. Gefäße führenden Querscheidewänden.

Anatomische Verhältnisse. Die Al. besitzen in den meisten Teilen Milchsaftgänge, welche eine Ölemulsion führen. Die Gänge entbehren der eigenen Wandung u. werden von längsgestreckten zartwandigen Zellen mit wasserhellem Inhalte begrenzt; diese Zellen, anfangs 3—4 an der Zahl, vermehren sich durch radial gestellte Scheidewände. Die Milchsaftgänge fehlen in den Wurzeln. In den Rhizomen von *Alisma Plantago* und den Knollen mancher *Sagittarien* bilden sie ein von den Gefäßbündeln unabhängiges Netz. In den Ausläufern und aufrechten Achsenteilen verlaufen sie parallel; bald ist nur ein dem hypodermen Parenchym eingelagerter Kreis vorhanden, bald noch ein zweiter, welcher sich den Gefäßbündeln anschließt, zuweilen auch noch einzelne an den Vereinigungsstellen der die Luftlücken trennenden Parenchymplatten liegende. In diesen Achsenorganen finden sich nur wenige Querverbindungen der Milchsaftgänge. Desto zahlreicher sind dieselben in der ausgebildeten Spreite der Luftb. Bei *Alisma Plantago* z. B. bilden sie 2, oberhalb und unterhalb der Gefäßbündelschicht (also im grünen Parenchym) liegende reichverzweigte Netze, deren weiteste Röhren zwar den Hauptgefäßbündeln parallel laufen, aber doch in keiner directen Beziehung zu ihnen stehen; die engeren Milchsaftgänge jedes Netzes bilden ein von den Gefäßbündeln ganz unabhängiges Geflecht. Bei manchen tropischen Al. sind die Gänge in der Mitte der grünen, von Gefäßbündeln eingeschlossenen Felder der Blattfläche so stark entwickelt, dass sie durchscheinende helle Punkte oder schräg verlaufende Linien darstellen, welche selbst in systematischer Beziehung zu verwerten sind. In den flutenden Laubb. ist die Zahl der Milchsaftgänge eine viel geringere, ihr Verlauf vorwiegend parallel; die Querverbindungen sind selten. Im übrigen anatomischen Baue zeigen die Al. die große Mannigfaltigkeit, wie sie bei amphibischen Lebensverhältnissen vorzukommen pflegt. Viele Organe besitzen gekammerte Luftlücken; die Querwände sind aus einschichtigen Parenchymplatten gebildet, deren Zellen entweder nur an den Ecken, wo sie zusammenstoßen, oder auch an den Kanten ausgebuchtete Luftlücken (Lacunen) besitzen, ohne dass es aber zur Bildung von wirklich sternförmigen Zellen (wie die *Juncaceen* sie besitzen) kommt. In einzelnen dieser Parenchymplatten verlaufen auch zarte Gefäßbündeläste, welche in der Ebene der Parenchymzellen und zwischen ihnen selbst liegen.

Die Ausbildung der Laubb. als flutende, schwimmende oder Luftb. hat auch auf ihren anatomischen Bau, auf die Entwickelung der mechanischen Gewebesysteme, des Mesophylls, der Oberhaut und der Spaltöffnungen, großen Einfluss. So haben z. B. die Luftb. bei *Sagittaria* stark wellige Seitenwände der Epidermiszellen, die untergetauchten B. ebene. Auf der Wasserfläche schwimmende Laubb. besitzen fast nur auf der Oberseite Spaltöffnungen, während die letzteren bei den Luftb. auf der unteren Seite viel zahlreicher sind als auf der oberen. — Die Spaltöffnungen der Al. haben außer den Schließzellen noch 2 Nebenzellen.

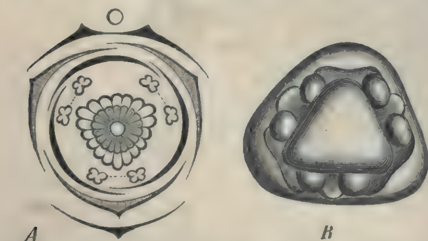


Fig. 173. *A* Diagramm von *Alisma Plantago* L. *B* Junge Blütenanlage von oben gesehen (100/1). Durch das 3seitige Centrum der Bl., an dessen Rändern die Carpelle entstehen werden, sind die vor den Kelchb. stehenden Staubblattanlagen in je 2 Stücke geteilt, welche durch die Ecken des Centrums von einander getrennt sind und daher paarig vor den Kronb. zu stehen scheinen.

Blütenverhältnisse. Die 6 Stb. von *Alisma Plantago* L. und anderen Arten sind wahrscheinlich durch Dedoublement aus 3 vor den Kelchb. stehenden Staubblattanlagen entstanden. Bei *Butomus* (*Butomaceae*) und den neunmännigen Al. treten dann noch 3 innere (Kronstaubb.) hinzu. Die Al. mit zahlreicheren Stb. haben wahrscheinlich noch weitere innere Kreise; bei *Sagittaria* scheinen die Stb. aber wirklich spiralig zu stehen. —

Der Blütenstand hat meist ein rispiges (*Alisma Plantago* L.) oder doldiges (*Echinodorus ranunculoides* Engelm.) Ansehen. Nähere Untersuchung zeigt aber, dass er stockwerkartig aus den Achseln 3zähliger, alternierender Hochblattquirle verzweigt ist, dass die Seitenzweige aber entweder wieder stockwerkartig verzweigt sind, oder sofort zur Bildung von Schraubelzweigen übergehen.

Bestäubung. Die zarten und meist sehr vergänglichen (oft nur wenige Stunden geöffneten) Bl. locken durch Farbe und ausgesonderte Safttröpfchen Insekten an, doch ist Sichselbstbestäubung nicht ganz ausgeschlossen.

Frucht und Samen. Die Früchtchen lösen sich bei der Reife ab und werden leicht von den Wellen, auf denen sie schwimmen, verbreitet.

Geographische Verbreitung. Die Al. sind über die gemäßigte und warme Zone verbreitet, fehlen jedoch am Kap, in Patagonien und Feuerland, sowie in Neuseeland. *Alisma Plantago* L. ist in der nördl. gemäßigten Zone sehr weit verbreitet, *Elisma natans* Buchenau auf Mitteleuropa (einschließlich des nördl. Spaniens) und Syrien beschränkt. Die Arten mit Steinfr. (*Caldesia, Limnophyton*) haben ihr Centrum in Ostindien, während die Gattungen *Sagittaria, Lophiocarpus* und *Echinodorus* ganz vorzugsweise in Amerika zu Hause sind.

Fossile Arten. Von Saporta und Heer sind 5 fossile Blatt- und Fruchtreste (z. T. allerdings mit Zweifel) hierher gezogen worden.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Al. bilden einen hochentwickelten Typus der Monokotyledonen mit strahlig-symmetrischen Bl. und verschiedenartiger Ausbildung der beiden Kreise der Blh.; ihnen stehen die *Butomaceen* zunächst. Von unentwickelteren Formen schließen sich ihnen die *Juncaginaceen* an. Alle 3 Familien werden durch die Anwesenheit der merkwürdigen squamulae intravaginales zu einander in Beziehung gebracht. — Ganz auffallend ist die habituelle Ähnlichkeit mancher Al. (namentlich der Arten von *Echinodorus*) mit *Ranunculaceen*.

Nutzen. Die Al. enthalten scharfe Säfte und werden vom Vieh möglichst gemieden. Verwendung finden wohl nur die Knollen von *Sag. variabilis* u. *Sag. sagittifolia*, welche von den Indianern Nordamerikas unter dem Namen: Wapatoo verzehrt, bezw. in China kultiviert werden (wo sie dann Faustgröße erreichen). Sie kommen auch auf den chinesischen Markt in San Francisco, werden unter Wasser aufbewahrt und liefern nach dem Ausziehen des scharfen Saftes eine nahrhafte Speise.

Einteilung der Familie.

A. Äußere Blh. kelchartig, innere kronartig, lebhaft gefärbt.
  a. Blütenboden flach. Stb. 6, in einen Kreis gestellt. Carpelle gleichfalls mehr oder weniger kreisförmig angeordnet.
    α. Frkn. mit 1 Sa.
      I. Sa. nach außen gewendet; Mikropyle daher am äußeren Grunde derselben liegend.
        1° Bl. zwitterig. Fruchtschale pergamentartig . . . . **1. Alisma.**
        2° Bl. zwitterig. Endocarp holzig . . . . **2. Caldesia.**
        3° Bl. zwitterig und männlich. Endocarp stark verholzt, zwischen ihm und dem Exocarp auf jeder Seite eine Höhlung . . . . **3. Limnophyton.**
      II. Sa. nach innen gewendet; Mikropyle daher am inneren Grunde derselben liegend und Früchtchen auf der Innenseite stärker gewölbt . . . . . **4. Elisma.**
    β. Frkn. mit 2 (oder mehr) Sa. . . . . **5. Damasonium.**
  b. Blütenboden gewölbt. Stb. meist mehr als 6, zuweilen spiralig angeordnet. Frkn. kopfig angeordnet.
    α. Früchtchen vielrippig, kaum zusammengedrückt . . . . . . **6. Echinodorus.**
    β. Früchtchen stark von der Seite her zusammengedrückt.
      1° Bl. zwitterig und männlich . . . . **7. Lophiocarpus.**
      2° Bl. weiblich und männlich . . . . **8. Sagittaria.**
B. Blh. unscheinbar.
  a. Blh. 3blättrig, kelchartig. Bl. 2häusig . . . . **9. Burnatia.**
  b. Blh. 6blättrig, die inneren B. zarter . . . . **10. Wiesneria.**

1. **Alisma** L. Stauden. Gr. über dem inneren Rande des Carpells, schwindend. Früchtchen pergamentartig, von der Seite her zusammengedrückt.

Die typische Art, *Al. Plantago* L. (Froschlöffel), ist durch die gemäßigte Zone beider Hemisphären weit verbreitet und findet sich auch in Neuholland. Sie hat eilanzettliche oder schmallanzettliche, langgestielte (in seltenen Fällen auch rinnenförmige, flutende) Laubb., einen pyramidenförmigen, stark verzweigten Blütenstand und sehr zarte Bl. Die zur Blütezeit in einem Kreise stehenden Carpelle schieben sich zur Zeit der Fruchtreife unregelmäßig durcheinander. Die Pfl. enthält scharfen Saft. — Eine zweite, noch wenig gekannte Art, *A. californicum* Micheli, bildet durch die Fruchtform den Übergang zur Gattung *Damasonium.*

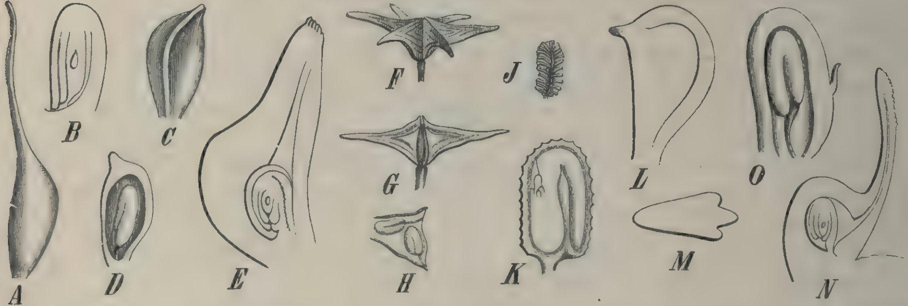


Fig. 174. Carpelle und S. der *Alismaceae*. *A*, *B Caldesia parnassifolia* (Bassi) Parl.; *B* eine Sa. — *C*, *D Echinodorus ranunculoides* (L.) Engelm. — *E Sagittaria sagittifolia* L. Carpell zur Blütezeit im Längsschnitt. — *F*—*K Damasonium Alisma* Miller. *F* reife Fr.; *G* dieselbe, nach Ablösung der beiden vorderen Carpelle; *H* Längsschnitt durch ein Carpell; *J K* Samen. — *L*, *M Burnatia enneandra* (Hochst.) Micheli. Carpell in Seitenansicht und Grundriss. *N*, *O Alisma Plantago* L. Carpell, *N* zur Blütezeit, *O* zur Zeit der Fruchtreife im Längsschnitt.

2. **Caldesia** Parlat. Stauden. Gr. über dem inneren Rande des Carpells. Früchtchen wirkliche Steinfrüchtchen.

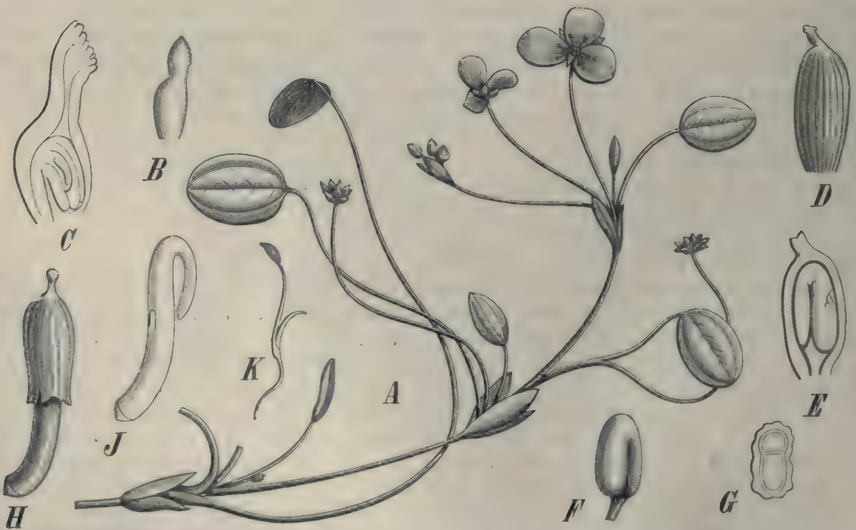


Fig. 175. *Elisma natans* (L.) Buchenau. *A* Oberer Teil der Pfl. mit den Schwimmb.; *B*, *C* Carpell; *D*, *E* Frucht (rechts die Innenseite); *F* Same, *G* Querschnitt durch die Fr.; *H*, *J*, *K* Keimstadien.

3 Arten, die bekannteste *C parnassifolia* (Bassi) Parlatore von Litthauen u. Norddeutschland über Afrika bis Ostindien und Neuholland verbreitet, reift bei uns kaum noch Früchte und erhält sich nur durch Brutknospen.

3. **Limnophyton** Miquel (*Dipseudochorion* Buchenau). Eine durch ihren Fruchtbau (s. o.) sehr ausgezeichnete Gattung.

1 Art, *L. obtusifolium* (L.) Miq., eine stattliche Staude mit stumpf-pfeilförmigen Laubb., von Ostindien bis zum tropischen Afrika verbreitet.

4. **Elisma** Buchenau. Sehr interessant durch die nach innen gewendete (epitrope, nicht wie bei *Alisma, Sagittaria, Echinodorus* nach außen gewendete, apotrope) Sa. und das infolge davon innen (nicht außen) liegende Wurzelende des E.

1 Art, *E. natans* (L.) Buchenau, eine zarte Wasserpfl. des mittleren Europa (einschließlich des nördlichen Spaniens) und des Ostjordanlandes (Post); besonders ausgezeichnet durch die Mannigfaltigkeit ihrer Blattformen, welche alle Mittelformen zwischen schmalriemenförmigen, im Wasser flutenden Schwimmb. (ohne abgesetzte Blattfläche) und ovalen, langgestielten, auf dem Wasser schwimmenden (seltener in die Luft ragenden) Laubb. besitzen.

Für die Entstehung der eigentümlichen Lage der Sa. und infolge davon des Radicularendes des E. ist beachtenswert, dass bei *Damasonium* die eine Sa. dieselbe Lage wie bei *Elisma*, die andere diejenige der übrigen *Alismaceen* zeigt.

5. **Damasonium** Tourn. (*Actinocarpus* R. Br.) Stauden, durch die schöne Sternform der reifen Fr. (gewöhnlich 6 Strahlen, an Sternanis erinnernd) ausgezeichnet.

Die typische Art, *D. Alisma* Mill., in Europa, Nordafrika und Westasien zu Hause; *D. polyspermum* Cosson mit mehrsamigen Früchtchen, vielleicht eine Form des vorigen; eine seltene Art, *D. minus* (R. Br.) Buchenau, in Neuholland.

6. **Echinodorus** Engelm. Ausgezeichnet durch die Ähnlichkeit ihres Gynäceums (zahlreiche kleine 1samige Früchtchen, den Gr. auf der Spitze tragend, in ein dichtes Köpfchen gestellt) mit dem Gynäceum vieler *Ranunculus*-Arten. Bl. zwitterig.

Etwa 18 Arten, meist amerikanisch; in der alten Welt nur *E. ranunculoides* (L.) Engelm. (Europa, Nordafrika) und *E. humilis* (Kth.) Buchenau (tropisches Afrika).

7. **Lophiocarpus** Miq. Von *Sagittaria* kaum genügend verschieden.

4 Arten, 3 amerikanisch, 1 im tropischen Asien und Afrika, meist auf dem Grunde der Gewässer wurzelnd, die lang gestielten Laubb. meist von *Nymphaea*-Form, seltener pfeilfg., und die Bl. zur Oberfläche sendend.

8. **Sagittaria** L. (Pfeilkraut). Bl. durch Verkümmerung eingeschlechtlich. Früchte sehr stark von der Seite her zusammengedrückt, mit glattem od. kammfg. gezacktem Rücken. Laubb. innerhalb der einzelnen Species sehr veränderlich, im ausgebildetsten Zustande eilanzettlich (wie bei *Alisma Plantago*) oder pfeilförmig.



Fig. 176. *Sagittaria sagittifolia* L. *A* B. und Blütenstand; *B* Fr. in Seitenansicht, nach Entfernung einer Anzahl von Früchtchen; *C* Knolle zu einer jungen Pfl. anwachsend; *D* eine solche in weiter vorgerücktem Stadium.

10 (13?) Arten, meist amerikanisch; nur die älteste bekannte Art, *S. sagittifolia* L., in der alten Welt; sie wird aber in Nordamerika von einer nur durch längere Stf. verschiedenen Parallelform, *S. variabilis* Engelmann, vertreten. Eine prachtvolle, bis 1,5 m hohe, in Aquarien jetzt häufig kultivierte Art ist *S. montevidensis* Cham. et Schlecht. von Südbrasilien und Montevideo. — Mehrere Arten bilden Knollen an der Spitze von Ausläufern, andere ein kräftiges aufrechtes Rhizom.

9. **Burnatia** Micheli.

1 Art, *B. enneandra* (Hochstetter) Micheli (Fig. 174 *L, M*), Staude des oberen Nilgebietes, dem *Alisma Plantago* auffallend ähnlich; vielleicht aus dieser Pfl. durch Umwandlung der inneren Blütenhüllb. in Stf. und eintretende Diklinie entstanden.

10. **Wiesneria** Mich. Mit nur 3 Carpellen in der Bl., offenbar eine reducierte Form. 3 Arten (Stauden) aus Ostindien, Madagaskar und Centralafrika.

Butomaceae

von

Fr. Buchenau.

Mit 5 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1889.)

Wichtigste Litteratur. Jussieu, Gen. plant., p. 46 (*Junci*). — Bartling, Ordines nat., p. 74. — Endlicher, Genera plant., p. 128. — Bentham et Hooker, Gen. plant., III, p. 1008 (*Alismaceae*). — Kunth, Enum. plant., III, p. 163 u. 593. — Buchenau, Index criticus Butomacearum, Alismacearum, Juncaginacearumque, in Abhandl. Naturw. Verein Bremen, II, 1868—71. — Micheli, in De Candolle, Monographiae Phanerogamarum, 1881, III. — Buchenau, Beiträge zur Kenntnis der Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen, in Engler's Jahrbüchern, II, 1882.

Merkmale. Blh. strahlig-symmetrisch, 2 $\times$ 3gliederig, meist deutlich in eine äußere kelchartige, und eine innere kronartige geschieden (bei *Butomus* im Wesentlichen gleichgebaut). 9 oder zahlreiche Stb. (in letzterem Falle noch ein Kranz äußerer unfruchtbarer). A. innen aufspringend. Pollen kugelig. 6 oder zahlreiche Frb., meist mit verlängertem Gr. Narbenpapillen nicht sehr groß. Frb. die Sa. auf der inneren Fläche tragend, jedoch so, dass Rückenlinie und Ränder frei bleiben. Sa. umgewendet, mit 2 Integumenten. Früchtchen balgfrüchtig, nach der inneren Längskante aufspringend. S. ohne Nährgewebe. E. entweder gerade (*Butomus*, dem der *Juncaginaceen* ähnlich gebaut) oder hufeisenfg., wie bei den *Alismaceen*. — Stauden, seltener Kräuter, im Sumpfboden wachsend oder auf dem Wasser schwimmend. Stengel meist schaftartig. Laubb. linealisch oder mit verbreiterter, gitternerviger Blattfläche, am Grunde scheidig verbreitert, in der Achsel (*Butomus*) mit linealisch-pfriemlichen Schüppchen. Blütenstand meist doldenähnlich (aus Schraubeln zusammengesetzt); bei *Limnocharis* einzelne langgestielte Bl. mit Laubb. in einzelnen Stockwerken der Pfl.

Anatomische Verhältnisse. Mit Beziehung auf ihren inneren Bau sind namentlich der europäische *Butomus umbellatus* L. und die häufig in unsern *Victoria*-Häusern kultivierte *Hydrocleis nymphoides* Buchenau untersucht worden. Beide Arten zeigen, so verschieden auch ihr Aufbau und ihre äußere Form ist, doch vielfache Übereinstimmung

in der Anpassung für das Leben im und am Wasser. — Sie besitzen Milchsaftgänge, welche denen der *Alismaceen* ganz ähnlich gebaut sind, und über welche daher das bei dieser Familie Gesagte zu vergleichen ist. — Nach Caspary finden sich nur in den Wurzeln echte Gefäße, in den übrigen Organen dagegen Tracheiden. — Stengel, Blatt- und Blütenstiele und z. T. auch die Laubb. zeigen reiche Systeme von gekammerten Lufträumen. So hat z. B. das Laubb. von *Butomus umbellatus* (in der Mitte der Länge deren gegen 200, dagegen nur etwa 10 Gefäßbündel. Jede Querwand erstreckt sich über eine größere Anzahl von Hohlräumen; sie wird aus einer einschichtigen Lage chlorophyllhaltiger Parenchymzellen mit äußerst zierlichen Ausbuchtungen an den Ecken gebildet. Durch einzelne Querwände verlaufen, in die Fläche eingebettet und also zwischen die Parenchymzellen gelagert, zarte Gefäßbündel, welche 2 längsverlaufende Hauptgefäßbündel mit einander in Verbindung setzen.

Der Spaltöffnungsapparat enthält außer den beiden Schließzellen noch 2 Nebenzellen, welche gewöhnlich Chlorophyllkörner enthalten.

Blütenverhältnisse. Die 9 Stb. von *Butomus* und *Tenagocharis* sind so entstanden zu denken, dass 3 einfach bleibende Kronstamina und 3 durch Dedoublement gespaltene Kelchstamina vorhanden sind. — Über die Entwickelung der zahlreichen Stf. von *Limnocharis* und *Hydrocleis* fehlen Beobachtungen. — Die Entwickelung der Sa. findet bei *Butomus* in aufsteigender Folge statt.

Bestäubung. Die B. sind entomophil; sie locken durch die lebhafte Farbe ihrer Bl. und wahrscheinlich durch ausgeschiedene Säfte Insekten an.

Geographische Verbreitung. Die zunächst verwandten Gattungen *Butomus* und *Tenagocharis* gehören der alten Welt, jene der gemäßigten, diese der heißen Zone an. Ihnen gegenüber stehen die nahe verwandten Gattungen *Limnocharis* und *Hydrocleis*, welche die Gewässer des tropischen Amerika zieren.

Fossile Reste. Es sind 2 Pfl. der Tertiärzeit als B. anzuführen: *Butomus acheronticus* Heer, Früchte im Tertiär der Schweiz, und *Hydrocleis* (?) *perianthoides* Schimp.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Den *Alismaceen* nahe verwandt, aber durch die Placentation und die zahlreichen S. wohl von denselben verschieden.

Einteilung der Familie.

A. E. gerade. 9 fruchtbare Stb. . . . . **1. Butomus.**
B. E. hufeisenförmig gekrümmt.
a. 9 fruchtbare Stb. . . . . **2. Tenagocharis.**
b. Zahlreiche innere fruchtbare und äußere unfruchtbare Stb.
α. Zahlreiche (15—20) griffellose, in einen kugeligen Kopf zusammengedrängte Frb. **3. Limnocharis.**
β. 6 in lange Gr. verschmälerte Frb. . . . . **4. Hydrocleis.**

1. Butomus Tourn. B. der Blh. bleibend. 6 freie Frb. Früchtchen von dem bleibenden Gr. gekrönt.

1 und 1 zweifelhafte Art, *B. umbellatus* L. (Fig. 177), Staude der gemäßigten Zone Europas u. Asiens, mit pflugscharförmiger Grundachse den Sumpfboden durchfurchend. Laubb. linealisch, um ihre Achse gedreht, mit sehr zahlreichen Längsröhren, die Querwände z. T. Gefäße enthaltend, z. T. parenchymatös mit Luftlücken zwischen den Zellen. Blütenstand doldenähnlich, reichblütig. Bl. ansehnlich, rosenrot, proterandrisch.



Fig. 177. *Butomus umbellatus* L. *A* eine geöffnete Bl. in nat. Gr. *B* Längsschnitt durch ein Carpell; *C* Querschnitt durch eine halbreife Frucht (2/1).

Der Blütenstand ist keine wirkliche Dolde, sondern besteht aus 1 Endbl. und 3 reichblütigen Schraubeln (mit serialen accessorischen Sprossen).

2. **Tenagocharis** Hochst. (*Butomopsis* Kunth). Äußere B. der Blh. derb, bleibend, innere zart, weißlich, hinfällig. 6 am Grunde etwas verwachsene Frb.

Tenagocharis latifolia (Don) Buchenau, ähnlich wie *Butomus umbellatus* auf Sumpfboden wachsend, mit senkrechter, sehr kurzer Grundachse und eilanzettlichen, langgestielten, am Grunde scheidigen Laubb.; vom tropischen Afrika über Indien bis Australien verbreitet.

3. **Limnocharis** Humboldt, Bonpland et Kunth. Äußere B. der Blh. derb, grün, innere zarthäutig, gelb.

Limnocharis flava (L.) Buchenau, im Habitus sehr an manche *Echinodorus*-Arten (*Alismaceen*) erinnernd, mit senkrechter Grundachse und langgestielten, bogennervigen, breit-eiförmigen od. selbst ausgerandeten Laubb., Blütenstand scheindoldig. Staude des trop. Amerika.



Fig. 178. *Hydrocleis nymphoides* Buchenau. Ein blühender Zweig der Pfl. (verkleinert), rechts ein Carpell mit 2 fruchtbaren und 2 äußeren sterilen Stb. (Nat. Gr.)

4. **Hydrocleis** Richard (*Vespuccia* Parlatore). Äußere B. der Blh. derb, grün, innere zarthäutig, hinfällig.

1 auf dem Wasser schwimmende Art des tropischen Amerika, *H. nymphoides* (Humb. et Bonpl.) Buchenau (Fig. 178) (in unseren Warmhäusern nicht selten unter dem zu verwerfenden Namen *Limnocharis Humboldti* Richard kultiviert) mit sehr ansehnlichen, gelben, aber äußerst vergänglichen Bl.; Laubb. an der Spitze mit einer Drüsengrube, wie bei *Scheuchzeria*; 2 wenig bekannte flutende Arten aus Brasilien. — *H. nymphoides* Buchenau hat eine auffallende habituelle Ähnlichkeit mit *Nymphaea* und der *Gentianacee*: *Limnanthemum nymphaeoides* Link der deutschen Gewässer.

TRIURIDACEAE

von

A. Engler.

Mit 29 Einzelbildern in 2 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1889.)

Wichtigste Litteratur. Miers, in Transactions of the Linn. Soc. vol. XIX. 77, XXI. 43. — Gardner, ebenda, XIX. 155. — Blume, Bijdragen 1825, S. 514, u. Museum botan. Lugd. Batav. 1851, p. 321. — Bentham, On the South-American Triurideae in Hookers Journ. of botany and Kew Garden Miscellany 1855, S. 8. — Lindley, Veget. Kingd. 213. — Endlicher, Gen. Pl. 57 (Suppl. II. 1664. 3). — Schnizlein, Iconographia familiarum naturalium 57. Suppl. — Bentham et Hooker, Gen. Pl. III. 1001. — V. A. Poulsen, Bidrag til Triuridaceernes Naturhistorie in Vidensk. Meddel. fra den naturh. Foren. i Kjöbenhavn 1886, S. 162, mit 3 Taff.

Merkmale. Bl. meist eingeschlechtlich, 1häusig oder 2häusig, selten zwitterig und polygamisch, mit mehr oder weniger angeschwollener Blütenachse. Blh. aus 3, 4, 5, 6, 8 unterwärts mehr oder weniger vereinigten blumenblattartigen B. gebildet; die freien Abschnitte in der Knospenlage klappig. ♂ Bl. mit 2, 3, 4 oder 6 Stb., welche am Grunde oder am Rande der scheibenförmigen oder kegelförmigen Blütenachse stehen. Stf. sehr kurz oder fehlend; A. mehr oder weniger sitzend, mit fast kugeligen Thecis, mit zusammenfließenden Längsspalten; Pollen kugelig. Carpelle fehlend oder rudimentär. — ♀ Bl. bisweilen mit 2 oder mehr Staminodien und zahlreichen, 1fächerigen Carpellen auf angeschwollener Blütenachse, mit je 1 grundständigen, aufrechten und umgewendeten, mit nur 1 Integument versehenen Sa. Gr. endständig oder seiten- und grundständig, mit meist kleiner N. Fr. zahlreich in kugeligem Fruchtstand, birnförmig oder verkehrt-eiförmig, mit bleibendem Gr., mit dickem, der Länge nach sich spaltendem Pericarp. S. aufrecht, birnförmig oder ellipsoidisch, sitzend, mit ziemlich dicker, dem ölreichen Samenkerne anliegender Samenhülle. E. noch unbekannt. — Kleine saprophytische, nur mit Niederb. versehene, nicht grüne, sondern farblose, gelbliche oder rötliche Gewächse der tropischen Gebiete, mit zahlreichen, vom unteren Teil des Stengels entspringenden einfachen Wurzeln. Bl. klein auf ziemlich langen, nach dem Verblühen zurückgebogenen Stielen in den Achseln von Hochb., zu mehreren in Trauben oder scheindoldig od. einzeln.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. An dem nur 0,5—1 mm dicken Rhizom, namentlich an den Niederblattachseln, entstehen zahlreiche zarte Wurzeln, deren Oberhautzellen gar nicht oder nur wenig hervorgewölbt sind und deren große Rindenzellen, wie bei vielen anderen saprophytischen Gewächsen, teilweise mit Mycelfäden eines Pilzes dicht erfüllt sind. Der Centralcylinder der Wurzel besitzt bei *Sciaphila caudata* Poulsen 2 kleine Xylemgruppen, ein dünnwandiges Pericambium und eine Endodermis, welche aus Zellen besteht, die nur an ihren Außen- und Seitenwänden verdickt sind. Der dünne zarte Stengel besitzt bei *Sciaphila caudata* Poulsen, von welcher dieser Autor in Alkohol conservierte Exemplare untersuchen konnte, ein dünnwandiges Rindengewebe und von dünnwandiger Endodermis umschlossen 3 geschlossene Gefäßbündel. (Vergl. Poulsen a. a. O.) — Blätter mit entwickelter Spreite kommen bei den T. nicht vor; das schildförmige Laubb., welches Gardner mit einer von ihm *Peltophyllum* genannten T. in Verbindung brachte, gehört jedenfalls nicht hierher, sondern zu einer *Menispermacee.*

Blütenverhältnisse. Eigentümlich ist zunächst die kurz kegelförmige oder halbkugelige Anschwellung der Blütenachse, ferner die Vereinigung der Blütenhüllb. an ihrem



Fig. 179. *A—F Sciaphila maculata* Miers. *A* ganze Pfl. in nat. Gr.; *B* Knospe, 12mal vergr.; *C* Zwitterbl., *st* 2 der 3 Stb.; *D* Stb. geöffnet, *a* von oben, *b* von der Seite; *E* Fr.; *F* dieselbe geöffnet, *p* die Außenschicht oder das Exocarp des Pericarps, *e* die Innenschicht oder das Endocarp, welches dem S. anliegt. — *G*, *H Sc. erubescens* (Champ.) Miers. *G* ♂ Bl., *H* ♀ Bl., beide 12mal vergr. — *J—M Sc. Spruceana* (Miers) Benth. *J* ♂ Bl. mit 2 Stb., 6mal vergr.; *K* Stb. 18mal vergr., *a* von der Seite, *b* im Längsschnitt; *L* ♀ Bl.; *M* Fr. stark vergr., mit dem stehen bleibenden Gr. — *N—P Sc. ianthina* (Champ.) Benth. et Hook.; *N* ♂ Bl., *O* ♀ Bl., 8mal vergr.; *P* Fr. mit dem bleibenden fadenförmigen Gr. — *Q—X Triuris hyalina* Miers; *Q* ♂ Pfl. in nat. Gr.; *R* Knospe der ♂ Bl. von der Seite gesehen, bei *f* die Öffnung des schwanzförmigen, in der Knospe eingeschlagenen Anhanges; *S* die Knospe von oben gesehen; *T* die ♂ Bl. geöffnet, *f* wie in *R* und *S*, *a* die Anthere, *r* die nackte Blütenachse; *U* ♀ Pflanze; *V* ♀ Bl. vergr., mit eingeschlagenen Anhängseln der Blütenhüllb., $2^1/_2$mal vergr.; *W* Längsschnitt durch das Gynäceum; *X* ein Carpell. — *Y*, *Z Tr. lutea* (Gardn.) Benth. et Hook. *Y* ♀ Bl., etwa 12mal vergr.; *Z* ein Carpell. (Fig. *A—P* nach Miers in Transact. of the Linn. Soc. Vol. XXI. Tab. 6, 7. *R—W* nach Miers ebenda, Vol. XIX. Tab. 7; *Y*, *Z* nach Gardner ebenda XIX. Tab. 15.)

Grunde, die große Mannigfaltigkeit in der Zahl ihrer Glieder, die Verlängerung derselben in pfriemen- oder schwanzförmige Anhängsel, welche in der Knospe nach innen einge-

schlagen oder eingerollt sind. (Fig. 179 *R*, *S*, *V*.) Besonders auffallend ist bei den schwanzförmigen Anhängseln von *Triuris*, dass dieselben an ihrer Basis hohl sind und dass am Scheitel der Knospe die 3 Löcher der zusammenschließenden Blütenhüllb. dicht bei einander stehen (Fig. 179 *R*, *S*). Die Bl. der T. sind jetzt meist eingeschlechtlich. Früher waren sie offenbar zwitterig; denn es finden sich auch jetzt noch bisweilen Zwitterbl., so bei *Sciaphila erubescens* (Champ.) Miers von Ceylon (Fig. 179 *C*), wo über 3 Abschnitten der Blh. Stb. stehen, während darüber Carpelle folgen. In der ♂ Bl. finden wir entweder nur vor der Hälfte der Blütenhüllb. oder vor allen Stb.; auch kommt es vor, dass nur 3 Blütenhüllb. vorhanden sind und damit 3 Stb. abwechseln; ihr Filament ist entweder sehr kurz oder gar nicht entwickelt; bisweilen ist die A. sogar der Blütenachse eingesenkt, wie bei *Triuris hyalina* Miers (Fig. 179 *T*). Die A. wird fast ganz von den 4 kurzen u. breiten Pollensäcken eingenommen, welche zuletzt zusammenfließen; indem sich die A. durch einen über den Scheitel verlaufenden Längsspalt öffnet, wird eine vordere und hintere Klappe gebildet (Fig. 179 *D*, *K*). Der kugelige Pollen bietet nichts Bemerkenswertes. Die kleinen Carpelle sind außerordentlich zahlreich. Während sie bei *Triuris* spindelförmig sind mit endständigem, fadenförmigem Gr., sind sie bei *Sciaphila* verkehrt-eiförmig mit an der Seite und am Grunde stehenden Gr.

Frucht und Samen. Die Fr. kennen wir nur von Arten der Gattung *Sciaphila*; von ihr gelten die oben gemachten Angaben. Über die Entwickelung des S. ist bis jetzt noch sehr wenig bekannt, namentlich wissen wir noch immer nichts über die Beschaffenheit des Keimlings, so dass die Stellung der T. bei den Monokotyledoneen noch keineswegs ganz sicher ist. Durch die Untersuchungen Poulsen's ist wenigstens festgestellt, dass nach der Befruchtung ein Nährgewebe zur Entwickelung kommt. Nach den Angaben von Miers (Transact. Linn. Soc. XIX. 46) bleibt bei der Reife von der aufspringenden Fruchtwandung das Endocarp ungeteilt in Verbindung mit dem S. (Vergl. Fig. 179 *F*.)

Geographische Verbreitung. Die T. sind ausschließlich tropische Pfl.; sie finden sich im tropischen Brasilien und indisch-malayischen Gebiet auf verwesenden Baumstämmen oder in dem an organischen Bestandteilen reichen Boden der Urwälder.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Wie schon oben gesagt, ist nicht einmal ganz sicher, ob die T. zu den monokotylen Pfl. gehören; denn die Leitbündel des Stengels sind zu sehr reduciert, als dass man wegen des Fehlens eines fortbildungsfähigen Cambiums sofort auf die Zugehörigkeit zu den Monokotyledoneen schließen könnte, und der E. ist nicht bekannt. Wenn aber die T. wirklich monokotyle Pfl. sind, dann sind sie nur in die Nähe der *Alismaceae* und *Butomaceae* zu stellen, mit welchen sie in der großen Zahl der freien Carpelle übereinstimmen.

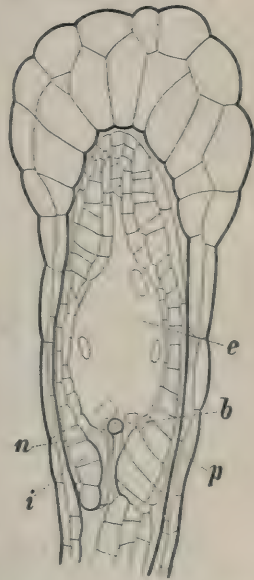


Fig. 180. *Sciaphila caudata* Poulsen. Längsschnitt durch den Frkn.; *p* Wandung des Frkn.; *i* Integument der Sa.; *n* Kern der Sa.; *e* Embryosack; *b* Eizelle. (Nach Poulsen a. a. O.)

Nutzen. Keiner.

1. **Sciaphila** Blume. Bl. selten zwitterig und polygamisch, meist eingeschlechtlich und 1häusig oder 2häusig. Blh. aus 3—6 oder 8 am Grunde vereinigten B. gebildet; die freien Abschnitte eiförmig-lanzettlich od. pfriemenförmig, gleich groß oder abwechselnd länger, an den Spitzen nackt oder wollig. ♂ Bl. meist mit halb so viel Stb. als B. der Blh., seltener mit ebenso viel; A. breiter als lang, sitzend oder mit sehr kurzem Stf. Rudimente von Carpellen in den ♂ Bl. vorhanden oder fehlend. ♀ Bl. mit zahlreichen Carpellen; Gr. am Grunde der Carpelle, bleibend; Sa. umgewendet, den Frkn. ausfüllend. Fr. durch eine Längsspalte mit 2 Klappen auf-

springend. S. grundständig, birnförmig oder ellipsoidisch. — Kleine farblose oder rötliche Kräuter mit dünnem, zwischen den kleinen schuppigen B. oft hin und her gebogenem Stengel und sehr kleinen, in regelmäßigen Trauben oder in Doldentrauben stehenden Bl.

Untergatt. I. *Eusciaphila* Benth. et Hook. (incl. *Aphylleia* Champ. und *Soridium* Miers). Gr. kürzer als der Frkn., mit keulenförmiger oder sprengwedelförmiger N. Hierher namentlich *Sc. erubescens* (Champ.) Miers von Ceylon, mit 6 Stb. vor den 6 B. der Blh. (Fig. 179 *G, H*) und *Sc. Spruceana* (Miers) Benth. et Hook. im tropischen Brasilien, mit 2 Stb. vor 2 Abschnitten der aus 4 B. gebildeten Blh. (Fig. 179 *J—M*). Auch gehören hierher *Sc. maculata* Miers von den Philippinen (Fig. 179 *A—F*) und *Sc. picta* Miers in Venezuela.

Untergatt. II. *Hyalisma* Champ. (als Gatt.) Gr. fadenförmig, spitz endigend. Hierher außer anderen asiatischen Arten die auf Ceylon vorkommende *Sc. ianthina* (Champ.) Benth. et Hook. mit 8teiliger Blh. und 4 Stb. (Fig. 179 *N—P*.)

2. **Triuris** Miers (incl. *Peltophyllum* Gardn. oder *Hexuris* Miers). Bl. eingeschlechtlich, 2häusig. Blh. aus 3 oder 6 am Grunde vereinigten, 3eckig-eiförmigen B. gebildet, deren Spreite in einen 3—4mal längeren schwanzförmigen, am Grunde mit einer Öffnung versehenen Anhang übergeht. ♂ Bl. mit 3 am Grunde der pyramidenförmigen Blütenachse eingesenkten A., welche sich durch eine Längsspalte öffnen. ♀ Bl. mit zahlreichen, schmal ellipsoidischen, in einen pfriemenförmigen endständigen oder fast endständigen Gr. und spitze N. endigenden Carpellen. — Kleine farblose oder gelbliche durchscheinende saprophytische Kräuter mit fadenförmigem, 2—4blütigem Stengel.

2 Arten in Brasilien, *T. hyalina* Miers, 5—6 cm hohes Pflänzchen mit 3blättriger Blh. (Fig. 179 *Q—W*) und *T. lutea* (Gardn.) Benth. et Hook. mit 6teiliger Blh. (Fig. 179 *Y, Z*.)

Hydrocharitaceae

von

P. Ascherson und M. Gürke.

Mit 70 Einzelbildern in 11 Figuren.

(Gedruckt im Januar 1889.)

Wichtigste Litteratur. L. C. Richard, in Mémoires de l'Institut de France 1811, II. partie (1814), p. 1—81, tab. 1—9. — Endlicher, Gen. p. 160—163. — Planchon, Synopsis specierum Anacharidis et Apalanthes; note additionelle, in Ann. des sc. nat. Sér. 3, XI (1849), p. 73—82. — Caspary, Die Hydrilleen, in Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Bot. I (1888), S. 377—513, Taf. 25—29. — Ascherson, Vorarbeiten zu einer Übersicht der phanerogamen Meergewächse, in Linnaea XXXV (1867), S. 152—208. — Rohrbach, Beitr. zur Kenntnis einiger Hydrocharideen, in Abh. der Naturforsch. Gesellsch. zu Halle, XII (1871). — Eichler, Blütendiagramme I. S. 91—97. — Ascherson, in Boiss. Flor. Orient. V (1882), S. 1—3, 6—8. — Bentham-Hooker, Genera plant. III, p. 448—455. — Schenck, Vergleichende Anatomie der submersen Gewächse (1886). — Ridley, On the Freshwater Hydrocharideae of Africa and its Islands, in the Journ. of the Linn. Soc. XXII (1886), p. 232—241, tab. 13, 14. —

Über *Halophila:* Ascherson in N. Giorn. Bot. Ital. III (1871), p. 300—302. — Bailey Balfour, On the genus Halophila, in the Transactions of the Bot. Soc. of Edinb. XIII (1879), p. 290—344, tab. 8—11, 16. — Holm, Recherches anatomiques et morphologiques sur deux Monocotylédones submergées (*Halophila Baillonis* Aschers. et *Elodea densa* Casp.), Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. 9, No. 13 (1885).

Über *Hydrilla:* Caspary, Über das Vorkommen der Hydrilla verticillata Casp. in Preußen, die Blüte derselben in Preußen und Pommern und das Wachstum ihres Stammes, in den Verhandl. der 35. Vers. deutscher Naturf. und Ärzte in Königsberg i. Pr. 1860; S. 293—310, Taf. 4—7.

Über *Elodea*: Caspary, Die Blüte von Elodea canadensis Rich. in Botan. Zeit. 1858. S. 313—317 Taf. IX. — Horn, Zur Entwicklungsgeschichte der Blüte von Elodea Canadensis Casp., im Archiv der Pharmacie, III. Reihe, Bd. I (1872), S. 426—433 mit Tafel. — Holm, siehe unter *Halophila*.

Über *Lagarosiphon*: Harvey, Account of a New Genus of the Natural Order of Hydrocharideae from Southern Africa, in Hook. Journ. of Bot. IV (1842), p. 230—231, tab. 22. — Caspary, in Schweinfurth, Beitrag zur Flora Äthiopiens (1867), S. 200, 201, tab. 4, in Bot. Ztg. XXVIII (1870), sp. 88, 89; in Abh. Nat. Ver. Brem. VII (1882), S. 252—254, Taf. 18.

Über *Vallisneria:* Jos. Fr. Müller, Die Entwicklung von Vallisneria spiralis, in Hanstein, Botan. Abhandl. III. B., 4. Heft (1878), S. 31—70, Taf. 6—9.

Über *Blyxa:* Decaisne, in Jacquemont, Voyage Botanique p. 166, tab. 167. — Clarke in the Journ. of the Linn. Soc. XIV (1873), p. 8, 9, tab. 1.

Über *Enalus:* Griffith, Notulae III, p. 175—178; Icones plant. Asiat. tab. 249, 250.

Über *Thalassia:* Solms-Laubach in Schweinfurth, Beitrag zur Flora Äthiopiens (1867), S. 194—196, 246—247.

Über *Stratiotes:* Nolte, Botanische Bemerkungen über Stratiotes und Sagittaria (1825). — Irmisch, Beitrag zur Naturgeschichte des Stratiotes aloides in Flora 1865, S. 81—91, Tafel 1.

Über *Boottia:* Wallich, Plant. Asiat. Rar. I, p. 51—53, tab. 65.

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich, seltener zwitterig (*Elodea*, *Blyxa* und *Ottelia*), regelmäßig, selten etwas unregelmäßig (*Vallisneria*), oft aus mehr als 5 normal 3zähligen Quirlen bestehend. Blh. meist aus 2 Quirlen gebildet; der äußere kelchartig, der innere blumenblattartig, zuweilen fehlend (*Halophila*, *Hydromystria* ♀, *Thalassia* ♂ [?]). Stb. in 1—5 Kreisen, von denen einige innere (bei *Vallisneria* ein Glied des allein vorhandenen) häufig nur staminodial ausgebildet, die äußeren zuweilen dedoubliert (*Stratiotes*, *Ottelia*) und auch in den ♀ Bl. oft als Staminodien entwickelt sind. A. nach außen oder seitlich aufspringend, die Thecae zuweilen nur 1fächerig (*Halophila Baillonis*, *Stratiotes*, *Ottelieae*). Gynäceum in den ♂ Bl. oft fehlend, in den ♀, bezw. ☿ Bl. aus 2—15 verwachsenen Frb. gebildet; Frkn. unterständig, 1fächerig; Placenten wandständig, öfter (*Stratiotoideae* meist, *Thalassioideae*) bis in die Mitte des Frkn. reichend, ohne zu verwachsen und zuweilen sich in 2 Lamellen teilend. Sa. meist zahlreich, mit 2 Integumenten, geradläufig bis umgewendet, aufrecht bis hängend. N. soviel als Frb., häufig mehr oder weniger tief 2teilig. Fr. meist nicht regelmäßig aufspringend, nur bei *Thalassia Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. sternförmig zerreißend. S. meist zahlreich, ohne Nährgewebe. E. bei den meisten Gattungen mit sehr kleiner, auf dem Grunde einer seitlichen Furche liegender Plumula, bei den Salzwassergattungen und *Stratiotes* makropodisch, das hypokotyle Glied meist an Rauminhalt das äußerlich hervortretende Keimb. und die sehr entwickelte Plumula übertreffend. — Untergetauchte, meist mit den Bl. hervorragende, seltener schwimmende Pfl. des süßen und Salzwassers, mit spiraligen, zuweilen quirligen oder abwechselnd 2zeiligen, sitzenden oder gestielten Laubb., mit Achselschüppchen, meist ohne verlängerte Scheiden, Öhrchen oder Blatthäutchen. Bl. entweder klein und unansehnlich, der Bestäubung durch Wasser- oder Luftbewegung (häufig unter Ablösung der ♂ Bl. von ihrer Anheftung) angepasst, oder groß und ansehnlich, der Bestäubung durch Insekten angepasst, einzeln oder in Trugdolden, vor der Entfaltung in eine aus 2 oft weit hinauf mit einander verwachsenen (selten nur 1) Hochb. bestehende Hülle (Spatha) eingeschlossen.

Anm. Über den Umfang dieser Familie besteht unter den neueren Schriftstellern keine Meinungsverschiedenheit. Über *Halophila* vergl. oben S. 195.

Vegetationsorgane. Sämtliche H., mit Ausnahme einiger *Blyxa*-, vielleicht auch *Ottelia*- und *Boottia*-Arten, sind ausdauernd. Die vegetativen Achsen sind stets unbegrenzt. In der Lebensweise lassen sich 2 Haupttypen unterscheiden. Während die Arten

der *Halophiloideae, Vallisnerioideae, Thalassioideae* und *Ottelieae* fest im Boden wurzeln, schwimmen diejenigen der *Stratioteae* und *Hydrochariteae* zur Vegetations- u. namentlich zur Blütezeit frei nach Art von *Lemna* und *Salvinia*, und sinken zur Zeit der Vegetationsruhe unter. Bei den *Hydrilleae*, den meisten *Vallisnerieae* und einigen *Blyxeae* finden wir verlängerte Stengel mit nahezu gleichlangen Internodien, welche verhältnismäßig kurze, spiralig oder quirlig gestellte B. tragen; die Äste sind der Hauptachse gleich gestaltet, niemals ausläuferartig. Bei *Vallisneria spiralis* L., den übrigen *Blyxeae* und den *Stratiotoideae* sind die Laubb. mehr oder weniger rosettenartig gedrängt, ein, selten mehrere basale Internodien der Seitenachsen dagegen häufig ausläuferartig gestreckt. Sehr selten finden sich bei den Süßwasserformen kriechende, laubblatttragende, an den Internodien wurzelnde Stämme (*Blyxa radicans* Ridl.). Bei *Halophila* sind sämtliche vegetative Achsen verlängert; sie tragen am Grunde meist nur 1 Laubblattpaar, darüber nur Niederb. *Enalus* dürfte, soweit man nach trockenem Material urteilen kann, mit den Wuchsverhältnissen der oben erwähnten rosettenbildenden Süßwassergattungen übereinstimmen; die kurze Grundachse ist, wie bei *Posidonia*, fast knollenartig verdickt und von sehr festem Gefüge. Bei *Thalassia* findet sich wie bei *Zostera* (vergl. S. 195) eine verlängerte, mit Niederb. besetzte Grundachse, welche die aufrechten Laubsprosse als Seitenzweige trägt. Die vegetative Verzweigung ist bei den meisten Gattungen reichlich, und die dadurch bewirkte Vermehrung in manchen Fällen unbegrenzt. Bei *Hydrocharis Morsus ranae* L. finden sich z. B. in den Blattachseln der Laubrosette mehrere Laubknospen, deren jede 1 grundständiges Niederb., sodann oberhalb eines ausläuferartig gestreckten Stengelgliedes noch 2 Niederb. und eine neue Laubrosette treibt. Aus den Achseln des 1. und 3. Niederb. wiederholt sich dieselbe Verzweigung noch mehrere Male. Bei *Stratiotes* und *Vallisneria* sind die Achselsprosse tragenden B. in der Regel durch eine Anzahl sprossloser getrennt. Bei *Hydrocharis* und *Hydrilla* bilden sich die Enden einer Anzahl von Sprossen im Herbst zu Winterknospen aus, welche sich schließlich von den sie tragenden Achsen loslösen und im Frühling austreiben. Bei *Stratiotes* überwintern die jungen Laubrosetten. Bei *Elodea canadensis* Rich. wächst das kleinste beblätterte Stengelfragment weiter; die sämtlichen, die Gewässer eines großen Teiles von Europa erfüllenden Exemplare sind sicher durch vegetative Vermehrung eines einzigen, ursprünglich aus Amerika herübergebrachten weiblichen Exemplars entstanden. Dasselbe gilt von sämtlichen in europäischen Gewächshäusern befindlichen Exemplaren von *Hydromystria stolonifera* G. F. W. Mey. Dass bei *Stratiotes* die beiden Geschlechter sehr häufig getrennte Standorte, mitunter ganze Landschaften ausschließlich bewohnen, erklärt sich ebenfalls durch die reichliche vegetative Vermehrung (vergl. Nolte l. c.; Hugo de Vries in Ned. Kruidk. Archief I (1872), p. 203—220; Ascherson in Monatsber. der Naturf. Freunde 1875, S. 101—106 und in Sitzungsber. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 1875, S. 80—85).

Die Bildung der Laubb. ist eine ziemlich mannigfaltige. Bei den *Thalassioideae* (Fig. 188 *A*) finden wir wie bei *Zostera* verlängert linealische Blattspreiten mit ansehnlich verlängerten Scheiden, doch ohne Blatthäutchen und Öhrchen. Bei *Stratiotes* und sämtlichen *Vallisnerioideae* sind die breit- oder schmallinealischen B. mit gleichbreitem Grunde sitzend ohne Scheidenbildung. Bei sämtlichen genannten Formen sind die B. am Rande wenigstens oberwärts mehr oder weniger deutlich gezähnt oder gesägt. Die übrigen Gattungen besitzen (meist lang-) gestielte oder wenigstens doch am Grunde verschmälerte Laubb. Bei den *Hydrochariteae* (Fig. 191 *A*) sind sämtliche Laubb. als charakteristische Schwimmb. ausgebildet. Bei den *Ottelieae* (Fig. 189, 190 *A*) sind die unteren B. kurz gestielt mit schmaler Lamina und untergetaucht, die oberen lang gestielt mit breiter Lamina. Die letzteren werden zwar häufig als schwimmend angegeben, indes sah sie Ascherson an *Ottelia alismoides* (L.) Pers. (Fig. 190 *A*) stets völlig untergetaucht; in anderen Fällen scheinen dieselben mit ihrer Lamina ganz oder teilweise über das Wasser hervorzuragen; ob in dieser Gruppe wirklich schwimmende B. vorkommen, bleibt noch festzustellen. Die steifen B. von *Stratiotes* ragen mit ihrem oberen Teile zur Blütezeit über die Wasserfläche hervor. Die schlaffen B. der *Halophiloideae, Vallisneri-*

oideae und *Thalassioideae* sind stets völlig untergetaucht. Die Blattstiele sind am Grunde oft scheidenartig verbreitert: *Halophila Beccarii* Aschers. besitzt an der scheidenartigen Basis des Blattstiels entwickelte öhrchenartige Erweiterungen und bei *Hydrocharis* (Fig. 191 *A*) finden daselbst sich 2 ansehnliche, mit ihren Rändern übereinander greifende, eine Tute bildende Anhänge, welche der Blatthäutchenbildung von *Potamogeton mucronatus* Schr. (vergl. S. 195) entsprechen. Achselschüppchen sind stets (auch bei den Spathab.) vorhanden. Die Blattstellung ist abwechselnd 2zeilig bei den *Thalassioideae*, vielleicht auch bei *Vallisneria alternifolia* Roxb., spiralig nach höheren Zahlenverhältnissen bei den meisten übrigen Gruppen. Bei *Hydrilla* (Fig. 184 *A*) u. *Elodea* (Fig. 184 *C*) stehen die B. in Quirlen (bei letzterer rückt das Tragb. der Bl. bis in den nächst unteren Quirl herab); bei *Halophila* (Fig. 182 *A*, *C*) sind die B. paarweise genähert, und die Paare kreuzen sich unter schiefen Winkeln.

Anatomisches Verhalten. Dasselbe zeigt bei den untergetauchten Formen der Familie im Allgemeinen die Eigentümlichkeiten submerser Gewächse (vergl. *Potamogetonaceae* S. 196): Zartwandiges, im Verhältnis zum Leitbündelstrang stets sehr mächtig entwickeltes Rindenparenchym des Stammes mit großen Lufträumen; eine nicht durch Spaltöffnungen durchbrochene, und die Hauptmasse des Chlorophylls enthaltende Epidermis mit Zellen, deren Radialwandungen eben verlaufen; Reduction der die Leitbündel zusammensetzenden Elemente, in erster Linie des Xylems; Verschwinden der Verdickungen der Gefäße und Umwandlung derselben in mit Flüssigkeit erfüllte Gänge durch Resorption der Quer- und auch Längswände u. s. w. In den ausgewachsenen Vegetationsorganen der *Vallisnerioideae* finden sich überhaupt keine Gefäße; die Reduction derselben ist bei *Vallisneria* noch vollständiger als bei den *Hydrilleae*, bei denen wenigstens in der Stammspitze vorübergehend Zellreihen mit ringförmigen Verdickungen auftreten. Bei *Elodea* finden sich in dem Rindenparenchym des Stammes kleine reducierte Leitbündelchen, die in der Form von 6 wenigzelligen isolierten, aus je 1 Siebröhre nebst 2 Geleitzellen gebildeten Gruppen auftreten. Auch bei *Halophila Baillonis* Aschers. sind solche Rindenbündel vorhanden, vielleicht auch bei *Hydrilla*. In den untergetauchten B. wird weder ein Palissaden- noch ein Schwammparenchym differenziert; die Dorsiventralität zeigt sich nur noch im Bau der Blattleitbündel durch die gegenseitige Lagerung von Xylem und Phloëm oder auch in der Anordnung der Luftkanäle im Parenchym, wie bei *Elodea* und *Hydrilla*, bei denen die Blattlamina im Wesentlichen nur aus 2 Zellschichten besteht. Das B. von *Vallisneria* wird von einem größeren medianen Blattnerven und jederseits 2 seitlichen kleineren durchzogen, die der Gefäße gänzlich entbehren. Eine stärkere Entwicklung der Leitbündel jedoch haben die marinen Formen mit linealen B. und die *Stratiotoideae*. Das B. von *Thalassia* zeigt mehrere parallele Nerven, zwischen denen Luftgänge der Länge nach verlaufen, und enthält außerdem noch kleine Bastbündel, die teils subepidermal oder marginal liegen, teils die Leitbündel begleiten (vgl. Magnus in Abh. d. Naturforsch. Freunde zu Berlin 1870. S. 85—86), also ein Bau, der die größte Ähnlichkeit mit dem des B. von *Zostera* hat. Sehr auffallend ist der Bau des B. von *Enalus acoroides* (L. fil.) St. Dasselbe wird von stärkeren und schwächeren Nerven durchzogen, welche abwechselnd an der Ober- und Unterseite liegen und immer ihren Phloëmteil nach außen gerichtet haben (vergl. Magnus a. a. O. S. 87). Einige besondere anatomische Eigentümlichkeiten der B., wie sie bei den *Potamogetonaceen* beschrieben wurden (vergl. S. 197), wiederholen sich hier bei mehreren Gattungen. So kommen in den B. von *Thalassia* und *Enalus* ähnliche Schlauchzellen vor wie bei *Cymodocea*; auch die bei dieser Gattung auftretenden »Flossenzähne« wiederholen sich bei *Thalassia* (Fig. 181). Bei *Halophila* dagegen ragen die Blattzähne, so groß sie auch sein mögen, immer nur mit einer stachelartigen Zelle aus dem Blatt-

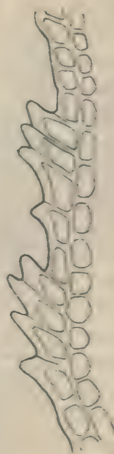


Fig. 181. »Flossenzähne« von *Thalassia Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. (Nach einer Originalzeichnung von P. Magnus.)

rande hervor, ein Verhalten, wie es auch *Elodea* und mehrere *Lagarosiphon*-Arten zeigen. Wie bei vielen Wasserpflanzen fehlt die Trichombildung, abgesehen von den Stachelzellen des Blattrandes, meist vollständig; doch besitzt *Halophila Baillonis* Aschers. auf beiden Blattflächen stachelartige, denen des Blattrandes ähnliche Trichome; entsprechende Bildungen finden sich auch auf der Spatha von *Hydrilla* ♂. Bei manchen *Boottia*-Arten (*B. cordata* Wall., *B. scabra* [Baker] Hook. et Benth., *B. Rohrbachiana* Aschers. et Gürke) trägt die Spatha und ihr Stiel spitze Zellhöcker mit stark verdickten Wänden. Über die Trichombildungen der Spathen und Fr. der *Thalassioideae* vergl. S. 245, 254. Die Schwimmb. besitzen auf ihrer Oberseite Spaltöffnungen, ebenso die B. von *Stratiotes* (und wohl auch von *Ottelia* und *Boottia*), soweit sie aus dem Wasser hervorragen.

Das Wurzelsystem erlangt keine bedeutende Entwicklung. Die Hauptwurzel bleibt unentwickelt und es beginnt an den unteren Internodien die Bildung von dünnen Adventivwurzeln, welche indessen meist auch nur kurze Dauer haben. Bei den Formen mit Schwimmb. sind die Wurzelhaare stark entwickelt, weil dort die Wurzeln allein Nahrung aufnehmen, während die B. nur assimilieren; bei den Formen mit untergetauchten B. (*Vallisneria spiralis* L., *Hydrilla*, *Elodea*) werden dagegen die Wurzelhaare überhaupt nicht ausgebildet, da bei ihnen den B. auch die Function der Ernährung zufällt. Bemerkenswert ist die mehrfache Wurzelhaube bei *Hydromystria* (vergl. U. Dammer, Beiträge zur Kenntnis der Vegetationsorgane von *Limnobium stoloniferum* Gris. 1888, S. 15—17) und *Hydrocharis* (vergl. Janczewski, Ann. scienc. nat. 5. Série, Bot. T. XX p. 167). Bei den Meerbewohnern sind die Nebenwurzeln als kräftige Haftorgane ausgebildet.

Die Honigschüppchen der Blb. von *Hydrocharis* ♀ enthalten Gefäßbündel Bei den meisten Gattungen ist die äußere Zellschicht der Samenschalen mit spiraligen Verdickungen versehen, welche zuletzt durch Verschleimung der übrigen Membran frei werden, wobei die S. sich mit einer die ganze Fruchtknotenhöhle ausfüllenden Gallerthülle umgeben (vergl. Fig. 191 *G*).

Blütenverhältnisse. Die Bl. sind in der Regel eingeschlechtlich und zwar am häufigsten 2häusig. 1häusige Bl. finden sich bei *Hydrilla*, *Hydromystria* und *Limnobium*, doch sind an sämtlichen, in Europa lebend beobachteten Exemplaren der beiden erstgenannten nur ♀ Bl. gefunden worden. Ferner sind *Halophila Baillonis* Aschers. und *H. Beccarii* Aschers. normal 1häusig, was bei *H. ovalis* (R. Br.) J. D. Hook. zuweilen ausnahmsweise der Fall sein soll. Zwitterbl. finden sich ausschließlich bei den meisten *Blyxa*- und allen *Ottelia*-Arten, sowie bei *Elodea guyanensis* Rich. und *granatensis* Humb. et Bonpl. *Elodea canadensis* (Rich.) Casp. scheint in der Art 3häusig-vielehig zu sein, dass an getrennten Örtlichkeiten entweder nur Pfl. mit Zwitterbl. oder solche mit ♂ oder ♀ vorkommen. Auch an dieser Art sind in Europa bisher nur ♀ Bl. beobachtet worden.

Die Blütenstände entspringen stets als Seitensprosse einer vegetativen Achse. Meist findet sich in einer Blattachsel nur ein Blütenstand, öfter neben einem oder mehreren Laubsprossen. Bei *Vallisneria spiralis* L. treten in der Regel 3 Blütenstände neben einem Laubspross auf (2 derselben werden ohne überzeugende Gründe von Rohrbach als grundständige, tragblattlose Seitensprosse aufgefasst, vergl. Rohrbach a. a. O., S. 56, dagegen Müller a. a. O., S. 48). Auch bei *Vallisneria alternifolia* Roxb. finden sich öfter 2 Blütenstände in einer Blattachsel. Die Blütenstände sind stets vor ihrer Entfaltung in eine gewöhnlich aus 2 (selten 1 bei *Hydrilla* und *Hydrocharis* ♀) freien oder mehr oder weniger, oft fast bis zur Spitze verwachsenen Hochbb. bestehenden Hülle (Spatha) eingeschlossen, welche häufig bis zur Fruchtreife erhalten bleibt. Fast stets enthält eine mehr als 1blütige Spatha nur Bl. desselben Geschlechts; nur bei *Halophila Baillonis* Aschers. findet sich eine ♂ und eine ♀ Bl. innerhalb derselben Spatha. Die ♀ und ☿ Blütenstände sind meist 1blütig, nur bei *Stratiotes* sind zuweilen 2, angeblich noch mehrblütige ♀ Blütenstände beobachtet worden; bei *Limnobium* sah Richard einmal einen 2blütigen ♀ Blütenstand und bei *Boottia abyssinica* Ridl. und *Rohrbachiana* Aschers. et Gürke scheint derselbe normal mehrblütig zu sein. Neben der meist sitzenden od. sehr

kurz- (nur bei den *Hydrochariteae* lang-) gestielten ♀ Bl. findet sich innerhalb der Hülle zuweilen eine Laubknospe. Die ♂ Blütenstände sind 1blütig bei den übrigen *Halophila*-Arten (Fig. 182 *B*), *Hydrilla*, den meisten *Elodea*-Arten und *Thalassia*, 2—6blütig bei *Elodea densa* (Planch.) Casp. und *E. Najas* (Planch.) Casp., *Stratiotes*, *Boottia abyssinica* Ridl., *Hydromystria* und *Hydrocharis*, ziemlich reichblütig mit langgestielten Einzelbl. bei *Blyxa* Sect. *Saivala* (Fig. 186 *D*), den übrigen *Boottia*-Arten und *Limnobium*. Bei *Lagarosiphon* (Fig. 184 *G*), *Vallisneria* (Fig. 185 *B*) und *Enalus* finden sich sehr zahlreiche, sehr kleine, kurzgestielte Bl. köpfchenartig zusammengedrängt. Die Achselsprosse der beiden Hüllb. sind sympodial verzweigt u. zwar bei *Stratiotes* fächel-, bei *Hydrocharis* schraubelartig; die höheren Generationen gehen bei diesen beiden Gattungen in der Regel in Laubknospen über. Die Vorb. der Blütenstandszweige sind bei den ♂ Blütenständen von *Hydrocharis* unentwickelt. Auch die erwähnten vielblütigen köpfchenartigen Blütenstände von *Vallisneria* etc. sind vermutlich aus trugdoldigen Teilblütenständen zusammengesetzt.

Die Bl. bestehen mit seltenen Ausnahmen aus 3zähligen Kreisen, welche in der Regel aktinomorph ausgebildet sind; nur bei *Vallisneria* und *Blyxa echinosperma* (Clarke) Maxim. spricht sich durch eine geringe Ungleichheit oder durch Fehlen einzelner Glieder eine Hinneigung zur Zygomorphie aus. Die beiden gewöhnlich die Blh. zusammensetzenden Kreise sind meist verschiedenartig ausgebildet. Die Glieder des äußeren (Kelchb.) sind meist derber, die des inneren (Blb.) zarter und leicht welkend. Ihre Farbe ist fast stets weiß, seltener schwach rötlich oder gelb (an mehreren *Boottia*- und *Ottelia*-Arten). Die Kelchb. sind am Grunde verbunden und die Blb. dieser gemeinschaftlichen Basis eingefügt. Von annähernd gleicher Beschaffenheit und Größe sind beide Kreise bei *Hydrilla*, *Elodea* (Fig. 184 *D*), *Lagarosiphon* und *Enalus* ♂, die Blb. länger und schmäler als die Kelchb. bei *Blyxa* (Fig. 186 *A*, *B*, *C*, Fig. 187 *B*), *Enalus* ♀, *Hydromystria* ♂, *Limnobium*, länger und breiter bei *Thalassia* ♀, *Stratiotes*, *Ottelieae* (Fig. 190 *B*), *Hydrocharis* (Fig. 191 *A*, *E*), zu unscheinbaren Schüppchen verkümmert bei *Vallisneria spiralis* L., ganz fehlend bei *Halophila* (Fig. 182 *D*) (bei dieser Gattung die Kelchb. der ♀ Bl. so klein [Fig. 182 *J*], dass sie vor Balfour gänzlich übersehen wurden), *Hydromystria* ♀ und *Thalassia* ♂. Bei den kleinblütigen Formen ist die Präfloration von Kelch- und Blb. offen; bei den großblütigen, wie *Stratiotes* und *Hydrocharis* entspricht die Präfloration der Kelchb. ihrer genetischen Folge, die der Blb. ist offen oder gedreht.

Das Andröceum ist auch in den ♀ Bl. in der Regel durch rudimentäre Organe angedeutet, während sich im Centrum der ♂ Bl. oft keine deutliche Spur eines Gynäceums vorfindet. In den ♂ bezw. Zwitterbl. besteht das Andröceum aus 1—5 3zähligen Kreisen, von denen bei *Elodea*, *Lagarosiphon*, *Limnobium*, *Boottia*, *Hydromystria*, *Limnobium* und *Hydrocharis* die 1—2 innersten zu Staminodien verkümmert sind. Nur 1 Kreis fruchtbarer Stb. findet sich bei *Halophila* (Fig. 182 *D*), *Hydrilla*, *Vallisneria* (hier in der Regel ein Glied fehlend oder nur staminodial ausgebildet), *Blyxa* Sect. *Diplosiphon* (Fig. 187 *A*) und *Enalus*, mehr als 3 Kreise bei *Boottia* (Fig. 189 *B*), *Hydromystria*, *Limnobium* und *Hydrocharis*, bei den übrigen Gattungen 2—3 Kreise. Der äußere Staminalkreis ist bei *Stratiotes* und bei *Ottelia* (bei letzterer Gattung häufig allein vorhanden) durch Dedoublement 6zählig. Bei *Hydrocharis Morsus ranae* L. sind die Glieder der superponierten Kreise in der Regel mehr oder weniger hoch hinauf (serial) verwachsen (Fig. 191 *C*, *D*). Bei den *Hydrilleae* und *Vallisnerieae* sind die A. kurz (länglich bis kugelig), bei den übrigen Gattungen mehr oder weniger lang gestreckt. Bei *Halophila Baillonis* Aschers., *Stratiotes*, *Boottia* und *Ottelia* sind die Thecae der A. 1fächerig; im 3. Staminalkreis von *Hydrocharis* schlägt häufig 1 Theca fehl; die übrigen Arten haben wie gewöhnlich 2 2fächerige Thecae, welche mit seitlichen oder nach außen gerichteten Längsspalten aufspringen. Bei *Lagarosiphon* (Fig. 184 *H*) und *Vallisneria* sind die Pollenkörner der sehr kleinen A. verhältnismäßig groß und wenig zahlreich.

In den ♀ Bl. finden sich bei *Hydrilla* selten, öfter bei *Elodea* (Fig. 184 *D*) und *Lagarosiphon*, ferner bei *Hydromystria*, *Limnobium* und *Hydrocharis* 1—2 Kreise von Staminodien, von denen einzelne Glieder fehlen können; bei *Boottia* steigt die Anzahl der Staminodien bis auf 15. Bei *Limnobium* und *Hydrocharis* sind die Staminodien zu-

weilen dedoubliert. Das bei beiden Geschlechtern bei *Stratiotes* vorkommende Nectarium (siehe unten) kann bei seinem verspäteten Auftreten und seinen unbeständigen Zahlenverhältnissen nicht als aus selbständigen Blattorganen gebildet betrachtet werden.

Das Gynäceum besteht bei *Halophila* aus 2—5 (in der Regel 3), bei den *Vallisnerioideae* aus 3, bei den *Thalassioideae*, *Stratiotes*, *Ottelia* (Fig. 190 *G*), *Hydromystria* und *Hydrocharis* (Fig. 191 *F*) aus 6, bei *Limnobium* aus 6—9, bei *Boottia* (Fig. 189 *D*) aus 9—15 Frb. Der Frkn. ist unterständig und 1fächerig, mit wandständigen Placenten, die bei *Halophila*, den *Vallisnerioideae* und *Hydromystria* nur wenig, bei den übrigen Gattungen bis zur Mitte des Frkn. vorspringen, ohne jedoch mit einander zu verwachsen. Bei den *Stratioteae*, *Ottelieae* (Fig. 190 *H*) und *Thalassioideae* spalten sie sich in 2 Lamellen. Die Sa. finden sich an jeder Placenta zu mehreren, zuweilen in sehr großer Anzahl (*Vallisneria*, *Blyxa*, *Ottelieae*). Sie sind aufrecht oder hängend, geradläufig bei *Elodea* (Fig. 184 *F*), *Lagarosiphon*, *Vallisneria* (Fig. 185 *E*) und den *Hydrochariteae*, während sie bei *Hydrilla*, *Blyxa* und den übrigen Gruppen umgewendet sind. Die Achsencupula verlängert sich mehr oder weniger über den Scheitel des Frkn. hinaus zu einem bei *Halophila* (Fig. 182 *J*), *Hydrilla*, *Elodea* (Fig. 184 *A*, *C*, *D*), *Lagarosiphon*, *Vallisneria alternifolia* Roxb. und *Blyxa* (Fig. 186, 187 *A*) sehr lang gestreckten Halsteil, an dessen oberem Ende die Kelch- und Blb., die Staminodien (falls vorhanden) und die in der Regel 2lappigen oder 2teiligen N. eingefügt sind. Nur bei *Vallisneria* (Fig. 185 *D*) und noch deutlicher bei *Blyxa* (Fig. 186 *B*, 187 *A*) sind die N. am Grunde in einen Gr. verwachsen. Das gewöhnlich als Stiel der ♂ Bl. bezeichnete Achsenorgan dürfte, abgesehen von der Beteiligung der oft gänzlich fehlschlagenden Frb., morphologisch diesem Halsteil entsprechen, wird aber in der Folge der Kürze halber als Stiel bezeichnet. Bei *Halophila* (Fig. 182 *G*) sind die N. verlängert fadenförmig, gefurcht, und erinnern an die bandförmigen N. von *Zostera*, *Cymodocea* u. *Halodule* unter den *Potamogetonaceae*. In den ♂ Bl. von *Blyxa* Sect. *Saivala* (Fig. 186 *E*), zuweilen auch bei *Elodea* (nach Caspary) finden sich öfter 3 Narbenrudimente. Ob die 3 kugelförmigen drüsenartigen Körper, welche sich im Centrum der ♂ Bl. von *Hydrocharis* und *Boottia* finden, gleichfalls als Rudimente eines Gynäceums aufzufassen seien, bleibe um so mehr dahin gestellt, als dieselben Organe bei letzterer Gattung (nach Wallich) auch in der ♀ Bl. vorhanden sind.

Bestäubung. Die Bestäubung findet bei *Halophila* unter Wasser statt, vermutlich nach Art von *Zostera* unter den *Potamogetonaceae*, da auch hier der Pollen eine fadenförmige Beschaffenheit zeigt, nur mit dem Unterschiede, dass derselbe aus mehrzelligen Fäden (vergl. Fig. 182 *F*) besteht. Bei den übrigen Gattungen erfolgt die Bestäubung an der Luft nach 2 verschiedenen Typen, die im Ganzen dem Verhalten der Vegetationsorgane (völlig untergetaucht oder schwimmend bezw. teilweise aufgetaucht) entsprechen. Bei den ersteren findet sich meist der eigentümliche Bestäubungsvorgang, welcher für *Vallisneria spiralis* L. seit Jahrhunderten bekannt und so häufig in Prosa und in Versen geschildert worden ist. Die in der Regel kurz gestielten ♂ Bl. reißen sich vor der Entfaltung von ihrer Anheftung los und öffnen sich erst an der Oberfläche des Wassers, worauf sofort das Aufspringen der A. erfolgt. Die ♀ Bl., welche vor und nach der Befruchtungszeit untergetaucht sind, erreichen gleichzeitig die Oberfläche. Die Berührung der N. mit den aufgesprungenen A. wird durch die Bewegung des Wassers, eventuell mit Hilfe der Luftströmungen bewirkt. Die befruchtete Bl. taucht durch engeres Zusammenziehen der anfangs wenig zahlreichen und steilen Spiralwindungen ihres Stiels unter, und das Reifen der Fr. geschieht stets unter Wasser. Genau derselbe Vorgang findet bei *Enalus* statt. Bei *Hydrilla*, *Elodea canadensis* Casp., *Lagarosiphon* u. *Vallisneria alternifolia* Roxb. reißen sich ebenfalls die ♂ B. von ihrer Insertion los und befruchten die nur zur Bestäubungszeit an der Oberfläche befindlichen ♀ B. Die Bestäubungsverhältnisse der übrigen *Elodea*-Arten (von denen *E. densa* [Planch.] Casp. auffällig große Bl. besitzt), von *Blyxa*, *Thalassia* und *Hydromystria* sind nicht näher bekannt; doch findet auch hier jedenfalls die Bestäubung an der Oberfläche des Wassers statt. Bei den übrigen Gattungen, deren Bl. ebenfalls zur Befruchtungszeit in der Regel genau an der Oberfläche des Wassers sich befinden, wird die Bestäubung zweifellos durch Vermittelung von Insekten

bewirkt. *Stratiotes* besitzt ein sehr ansehnliches, aus 15—30 drüsigen hellgelben Fäden, die sich zwischen Blh. und Geschlechtsorganen befinden, bestehendes Nectarium. Bei *Ottelia* und *Hydrocharis* tragen die Blb. der ♀ Bl. auf der Innenseite ein Honigschüppchen, welches vollkommen an das biologisch gleichwertige Gebilde der Blb. von *Ranunculus* erinnert. Die Bl. der meisten *Stratiotoideae* auch *Ottelia alismoides* (L.) Pers. [Ascherson] und *Boottia Schinziana* Aschers. et Gürke [Schinz]) geben sich zugleich durch ihren, wenn auch schwachen, Duft als Insektenbl. zu erkennen.

Frucht und Samen. Die Fruchtreife erfolgt stets unter Wasser. Außer bei *Vallisneria* und *Enalus* (vergl. oben S. 244) winden sich auch die Fruchtstiele mehrerer afrikanischer *Boottia*-Arten spiralig zusammen. Die reife Fr. ist oft noch von der Spatha umschlossen oder tritt aus derselben an der Spitze oder seitlich (*Stratiotes*) hervor. Sie ist dünnhäutig bei den *Halophiloideae* (Fig. 182 *M*) und *Vallisnerioideae* oder mehr oder weniger derb, fast lederartig, bei den meisten Gattungen glatt, nur bei *Stratiotes* oberwärts an den Kanten mit einigen Zähnen, bei *Enalus* auf den Rippen mit fransenartigen und bei *Thalassia* dicht mit länglich-warzenförmigen Fortsätzen besetzt. Die Fruchtwandung platzt unregelmäßig durch das Aufquellen des gallertartigen Inhalts oder wird erst durch Fäulnis zerstört; nur bei *Thalassia* und zwar mit Sicherheit nur bei *Th. Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. löst sich die reife Fr. vom Stiele los, wobei die Wandung sternförmig in schmale Streifen zerreißt (daher *Schizotheca* Ehrenberg, vergl. Fig. 188 *B*, *C*). Bei allen übrigen Gattungen werden die S. nur durch Fäulnis oder anderweitige Zerstörung des Pericarps frei. Die Höhlung der Fr. ist in der Regel mit einer Gallertmasse angefüllt, welche meist zum größten Teile der verschleimten Außenzellschicht der Samenschale ihren Ursprung verdankt, deren Zellen bei diesem Vorgange frei werdende spiralige Verdickungen zeigen. Diese klebrige Gallerthülle der S. dürfte ihre Verbreitung durch Wassertiere erleichtern. Die inneren unter der aufquellenden Außenschicht der Samenschale liegenden Zellschichten bilden öfter noch eine harte, mehr oder weniger krustige Hülle des S., so bei *Stratiotes*, und namentlich bei *Blyxa*, wo sich eine mannigfache Sculptur dieser fast knöchernen Samenhülle findet. Bei einigen Arten, wie *Blyxa echinosperma* (Clarke) Maxim. (vergl. Fig. 187 *D*) und *B. ceratosperma* Maxim. ist dieselbe mit stachelartigen Fortsätzen versehen und offenbar der Verbreitung auch durch Landtiere angepasst, welchen sich dieselben möglicherweise nach dem vollständigen Austrocknen der Gewässer anheften. Auch *Halophila* besitzt eine ziemlich feste Samenschale (vergl. Fig. 182 *N*). Die Sa. sind bei den *Vallisnerieae*, *Blyxeae* und *Ottelieae* (vergl. Fig. 186 *C*, Fig. 187 *A*) klein und mehr oder weniger zahlreich, bei den *Thalassioideae* und *Stratioteae* von ziemlich ansehnlicher, bei den übrigen Tribus von mittlerer Größe. Der Keimling füllt die Höhlung der Samenschale vollständig aus. Bei den Süßwassergattungen (außer *Stratiotes*) (vergl. z. B. *Vallisneria* Fig. 185 *F*, *Ottelia* Fig. 190 *K*) bildet das hypokotyle Glied mit dem Keimb. einen zusammenhängenden Körper, innerhalb dessen sich am Grunde der kleinen seitlichen Scheidenspalte des Keimb. das sehr kleine Knöspchen findet. Bei den *Thalassioideae* und *Halophiloideae* (Fig. 182 *O*, *P*, *Q*) liegt die große und weit entwickelte Plumula in der Scheidenhöhle des von dem sehr umfangreichen hypokotylen Gliede deutlich abgesetzten Keimb., bei *Stratiotes* fast frei neben dem letzteren.

Geographische Verbreitung. Die *Halophiloideae* und *Thalassioideae* gehören dem Meere, die übrigen Gruppen dem Süßwasser an. Der Wohnbezirk der Familie überschreitet wohl nirgends den nördl. Polarkreis. Ausschließlich oder vorzugsweise gehören der nördlichen gemäßigten Zone an die Gattungen *Stratiotes*, *Limnobium* und *Hydrocharis* (letztere in der südlichen tropischen Zone vielleicht nur verschleppt), der tropischen und den subtropischen Zonen außer den 3 marinen Gattungen *Halophila*, *Thalassia* und *Enalus* die Gattungen *Lagarosiphon* (nur in Afrika), *Vallisneria* Sect. *Nechamandra*, *Blyxa*, *Boottia*, *Ottelia* und *Hydromystria*; der westlichen und östlichen Halbkugel zugleich *Halophila*, *Vallisneria* Sect. *Physcium*, *Thalassia* und *Ottelia*. Die alte Welt (mit Einschluss von Australien) besitzt ausschließlich die Gattungen *Hydrilla*, *Lagarosiphon*, *Vallisneria*

Sect. *Nechamandra, Blyxa, Enalus, Stratiotes* (nur in Europa und Nordwest-Asien), *Boottia* und *Hydrocharis*, die neue Welt *Elodea* (siehe unten), *Hydromystria* und *Limnobium* (nur in den Vereinigten Staaten). Beiden Hemisphären zugleich gehört ursprünglich nur eine Art an, *Vallisneria spiralis* L.; die nordamerikanische *Elodea canadensis* Casp. hat sich jedoch seit einem halben Jahrhundert über einen großen Teil Mittel- und Nordeuropas verbreitet. Außerdem sind von weit verbreiteten Arten zu nennen *Hydrilla verticillata* Casp. (von Pommern und Lithauen bis Japan und Australien, auch im tropischen Afrika), *Vallisneria alternifolia* Roxb. (Sokotra, Süd-Asien), *Blyxa Auberti* Rich. (Madagaskar, Süd-Asien, Australien ?), *Ottelia alismoides* (L.) Pers. von Ägypten bis Japan und Australien, *Halophila ovalis* (R. Br.) J. D. Hook. *Enalus acoroides* (L. fil.) Steud. und *Thalassia Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. vom Roten Meere bis zu den Südseeinseln. Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen von *Boottia cordata* Wall. in Madagaskar und Hinterindien; in Vorderindien scheint sie, obwohl sehr auffällig, nicht beobachtet zu sein.

Die jetztweltliche Verbreitung der H.-Gattungen lässt, abgesehen von den marinen Formen, für welche sich ähnliche Folgerungen wie für die marinen *Potamogetonaceae* ergeben, ein höheres geologisches Alter der in beiden Hemisphären verbreiteten Gattungen *Vallisneria* und *Ottelia* (s. S. 200) vermuten. In der That hat man einige fossile Blattreste aus dem Eocän mit einiger Wahrscheinlichkeit zu diesen beiden Gattungen gebracht. Außerdem kennt man aus dem Tertiär Reste einer *Hydrocharis* und möglicher Weise einer *Stratiotes*. Dagegen sind die von Heer als *Vallisnerites jurassicus* beschriebenen Blattfragmente wohl sehr zweifelhaft (s. Schenk in Zittel, Handb. der Paläont. II, S. 390 und unter den erwähnten Gattungen).

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die früheren Systematiker pflegten diese Familie wegen ihres unterständigen Frkns. neben die *Bromeliaceae*, *Amaryllideae* und *Iridaceae* zu stellen. Von diesen Familien sind die H. indessen durch die veränderliche und häufig weit höhere Zahl der das Andröceum und Gynäceum zusammensetzenden Blattkreise, ferner durch die stets auch bei den Gattungen mit anscheinend gefächerten Frkn. wandständigen Placenten und vor allem durch die nährgewebslosen Sa. und den Bau des E. weit verschieden. Dass letzteres Merkmal nicht auf die biologischen Eigentümlichkeiten der Familie als Wasserbewohner zurückzuführen ist, beweist das Verhalten der an dasselbe Medium gebundenen, wirklich mit den *Liliaceae* nahe verwandten Familie der *Pontederiaceae*, bei denen ein reichliches Nährgewebe mit centralem E. sich findet. Ebenso verfehlt scheint es uns, diese Familie mit Bentham und Hooker neben die *Burmanniaceae* und *Orchidaceae* zu stellen, mit welchen sie außer dem unterständigen Frkn., den Wandplacenten und dem nährgewebslosen S. kein Merkmal gemein haben. Die ansehnlichen, bis 1 cm langen S. der *Thalassioideae* und von *Stratiotes* mit höchst differenziertem E. und weit entwickelter Plumula, und selbst die kleineren der übrigen Süßwassergattungen mit minder vollkommenen E. haben wohl wenig mit den staubfeinen S. und dem wenigzelligen E. der beiden letztgenannten Familien gemein, für welche die Bezeichnung der Series *Microspermae* allerdings ganz passend erscheint. Die Ansicht einiger älterer Autoren, welche wegen einer gewissen, durch die gemeinschaftlichen Lebensbedingungen erklärlichen äußerlichen Übereinstimmung schwimmender *Hydrocharitaceae* eine Verwandtschaft der ganzen Familie mit den *Nymphaeaceae* od. *Trapa* finden wollten, bedarf wohl keiner eingehenden Widerlegung. Mit Recht stellen daher die meisten neueren Systematiker seit Brongniart die H. in die Nähe einer Anzahl ausschließlich wasser- u. sumpfbewohnender monokotyler Familien. Von diesen stehen wohl die *Alismaceae* u. *Butomaceae* sowohl im Verhalten der Vegetationsorgane (z. B. auch durch das Vorkommen der Squamulae intrafoliaceae), als auch durch den Blütenbau, namentlich die Differenzierung zwischen Kelch- u. Blb., das Vorkommen von Dedoublement im Andröceum, das Auftreten unbestimmter und hoher Zahlen bei den Sexualorganen unserer Familie am nächsten. Auch mit den *Potamogetonaceae* (siehe oben) scheint eine wirkliche Verwandtschaft stattzufinden, welche namentlich bei den marinen Gattungen beider Familien durch die Übereinstimmung in der Tracht, im Samenbau und bei *Halophila*

außerdem noch durch das Verhalten der N. und des Pollens besonders deutlich hervortritt.

Nutzpflanzen. Vergl. unter *Hydrilla* (S. 250), *Elodea* (S. 251), *Vallisneria* (S. 252), *Enalus* (S. 254), *Stratiotes* (S. 255), *Boottia* (S. 256) und *Ottelia* (S. 257).

Einteilung der Familie.

A. Frb. 3, selten 2, 4 oder 5. Placenten wenig in das Innere des Frkn. vorspringend, ungeteilt.
- a. Blb. fehlend. N. die Kelchb. um das Vielfache überragend. Hypokotyles Glied Keimb. und Plumula an Rauminhalt mehrfach übertreffend. Ganz untergetauchte Meeresbewohner mit fadenförmigen Pollen. Bl. eingeschlechtlich. Sa. umgewendet. B. paarweise genähert. Laubb. meist gestielt) . . . **I. Halophiloideae.**
- b. Blb. vorhanden (bei *Vallisneria spiralis* L. sehr klein und hinfällig). N. meist kürzer als die Kelchb., höchstens doppelt so lang als dieselben. Hypokotyles Glied nicht voluminöser als Keimb. und Plumula. Süßwasserbewohner mit auftauchenden Bl. und kugelförmigen Pollen. Laubb. sitzend, gezähnt oder gesägt) **II. Vallisnerioideae.**
  - α. B. in Quirlen, 1nervig. Bl. eingeschlechtlich, polygamisch oder zwitterig. ♂ B. in 1—3blütigen, sitzenden Spathen. ♀ und Zwitterbl. mit fadenförmig verlängertem Halsteil. Sa. geradläufig oder umgewendet . . . **1. Hydrilleae.**
  - β. B. spiralig (selten fast quirlig oder anscheinend 2zeilig).
    - I. Bl. eingeschlechtlich. ♂ Spathen vielblütig. ♂ Bl. sich von ihrer Einfügung loslösend. Sa. geradläufig . . . . **2. Vallisnerieae.**
    - II. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich. Spathen lang gestreckt, die ♂ bis 10blütig. Auch die ♂ Bl. sich nicht von ihrer Einfügung loslösend. Sa. umgewendet . . . . **3. Blyxeae.**

B. Frb. 6—15. Placenten (mit Ausnahme von *Hydromystria*) weit in das Innere des Frkn. vorspringend, sich in der Mitte berührend. Pollen kugelförmig. Bl. auftauchend.
- a. Laubb. 2zeilig, breit-linealisch, stumpf, fein gesägt, mehrnervig. Bl. 2häusig. Spathen 2blättrig. Placenten 2schenkelig. Sa. umgewendet, nur im Winkel zwischen Außenwand und Placenten angeheftet. Hypokotyles Glied an Rauminhalt die Plumula und das Keimb. übertreffend. A. dithecisch-4fächerig. Meeresbewohner **III. Thalassioideae.**
- b. Laubb. spiralig in Rosetten. Spathen meist gestielt. Hypokotyles Glied nicht voluminöser als die Plumula und das Keimb. Süßwasserbewohner **IV. Stratiotoideae.**
  - α. Laubb., wenigstens teilweise, untergetaucht. ♀ Bl. in der Spatha sitzend oder kurz gestielt. Placenten 2schenkelig. Sa. umgewendet. A. dithecisch-2fächerig.
    - I. Stamm Ausläufer treibend. B. sitzend, breit-linealisch, zugespitzt, stachelig-gesägt. Bl. 2häusig. Spatha 2blättrig. Sa. nur in dem Winkel zwischen Außenwand und Placenta angeheftet. Plumula groß . . **1. Stratioteae.**
    - II. Stamm ohne Ausläufer. B. gestielt, ganzrandig, öfter wellig. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich. Spatha 2lappig. Sa. auf der ganzen Fläche der Placenten. Plumula klein . . . . **2. Ottelieae.**
  - β. Stamm Ausläufer treibend. Laubb. schwimmend, ganzrandig. ♀ Bl. in der Spatha gestielt. Placenten ungeteilt. Bl. eingeschlechtlich. Sa. geradläufig. A. meist dithecisch-4fächerig. Plumula klein. . . . . **3. Hydrochariteae.**

I. Halophiloideae.

1. **Halophila** Du Pet. Thouars (vergl. Fig. 182). Bl. 2- oder 1häusig. Spathen beider Geschlechter aus 2 getrennten B. bestehend, sitzend. ♂ Bl. gestielt (*D*). 3 Kelchb., mit ihnen abwechselnd 3 sitzende, nach außen aufspringende, 4- oder 2fächerige A. ♀ Bl. (*G*) sitzend, mit eiförmigen Frkn. und schlankem Halsteil, an dessen Spitze die 3 (2, 4, 5)

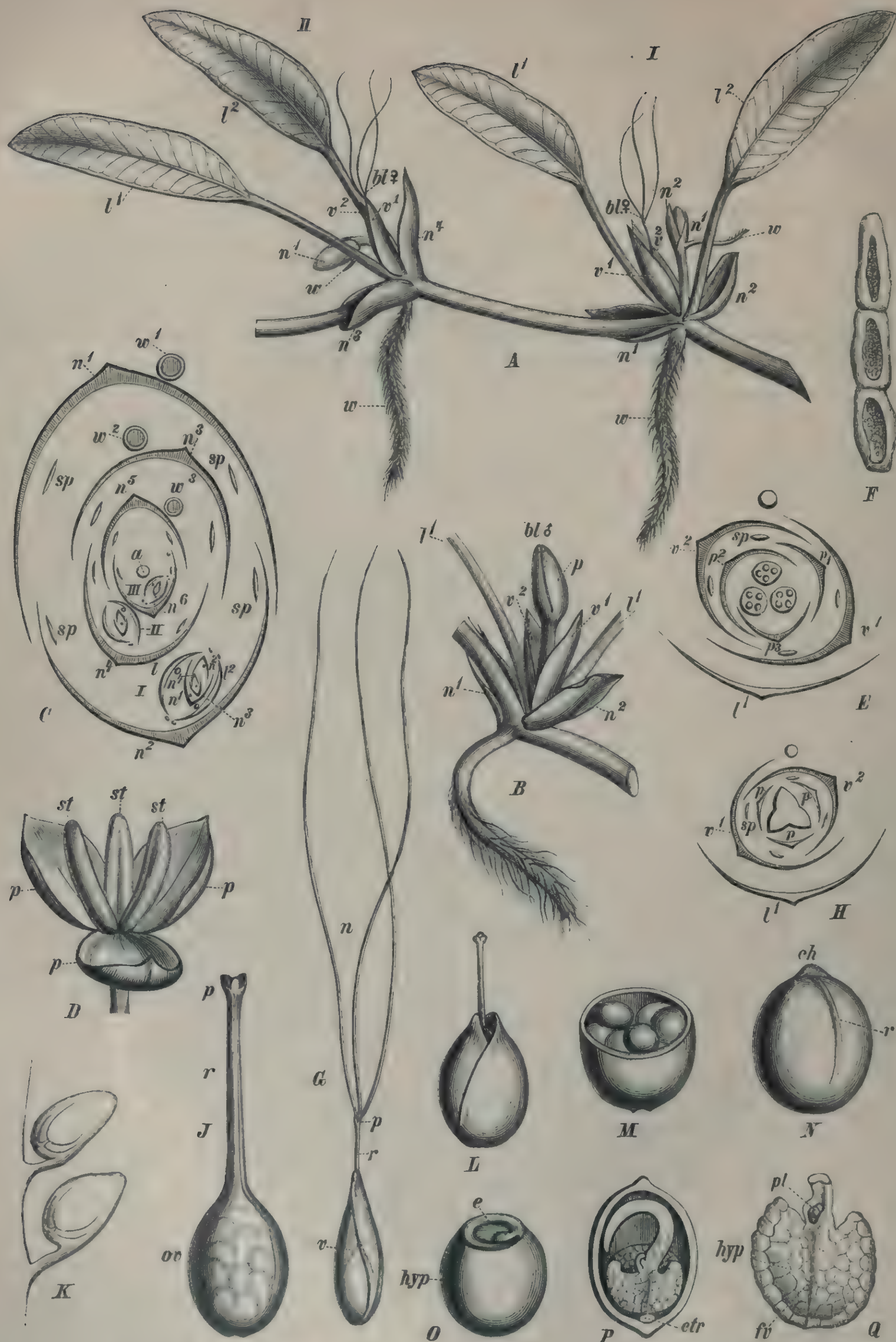


Fig. 182. *Halophila ovalis* (R. Br.) J. D. Hook. *A* Stück einer ♀ Pfl. Die Hauptachse trägt die Niederblattpaare n^1, n^2 und n^3, n^4 (die Ziffern bezeichnen, wie weiterhin, die genetische Folge); in den Achseln von n^2 steht der Seitenspross I, welcher die Laubb. l^1 und l^2 und die Niederb. n^1 und n^2 trägt, in der Achsel von l^1 die Bl. *bl* mit ihren Spathab. v^1 und v^2. Bei dem Spross II aus der Achsel von n^4 dieselbe Bezeichnung; *w* Wurzeln. *B* Seitenspross eines ♂ Exemplars; Bezeichnung wie in Fig. *A*, *p* Blh.; *C* Diagramm eines Sprossteiles mit 3 Seitensprossen I, II, III, Bezeichnung wie in Fig. *A*, *a* Hauptachse, *sp* Achselschüppchen; *D* ♂ Bl., *p* Kelchb., *st* Stb.; *E* Diagramm eines ♂ Blütenstandes; Bezeichnung wie in den vorigen Figuren; *F* 3zelliges Fragment eines Pollenfadens; *G* ♀ Bl. mit ihrer Spatha *v*, *r* Halsteil, *p* Kelchb., *n* Narben; *H* Diagramm des ♀ Blütenstandes, Bezeichnung wie in Fig. *E*; *J* ♀ Bl. ohne Spatha und ohne N., *ov* Frkn., *r* Halsteil, *p* Kelchb.; *K* 2 Sa.; *L* Fr., von der Spatha umhüllt; *M* Fr., quer durchschnitten; *N* Samen, *r* Rhaphe, *ch* Chalaza; *O* E., *hyp* hypokotyles Glied, *e* Keimb.; *P* S., der Länge nach durchschnitten, *etr* Keimlingsträger; *Q* unterer Teil des E., der Länge nach durchschnitten, *hyp* hypokotyles Glied, *pl* Plumula, *fv* Fibrovasalstrang. (Sämtliche Fig. vergr., nach Bailey Balfour.)

sehr kleinen Kelchb. (*Jp*) und mit ihnen abwechselnd die sehr langen fadenförmigen N. Sa. aufsteigend (*N*). Fr. dünnhäutig. S. (*K*) meist zahlreich, fast kugelig, mit harter Samenschale. Hypokotyles Glied mit unterem Radicularende, oben ausgehöhlt, die Plumula, welche aus der Scheidenöffnung des ringförmigen, horizontal aufliegenden Keimb. hervorragt, aufnehmend (*O, P, Q*). — Laubb. gestielt oder wenigstens am Grunde verschmälert, 3nervig, wie die meist vorhandenen Niederb. paarweise genähert, mitunter mehrere Paare zu Scheinquirlen zusammengerückt, die Paare sich unter schiefen Winkeln kreuzend. Bei *H. Beccarii* Aschers. werden die Niederb. durch Laubb. mit scheidenförmiger geöhrter Basis (s. S. 241) vertreten. Spathen einzeln, am Grunde der Seitensprosse in der Achsel des ersten Laubb., meist 1blütig; nur bei *H. Baillonis* Aschers. findet sich neben einer endständigen ♂ eine seitenständige ♀ Bl. (s. S. 242).

Wichtigere Arten. **A.** Laubb. gestielt. **Aa.** Niederb. vorhanden. Laubb. mit Quernerven. — **aα.** Laubb. ganzrandig, lang gestielt. Bl. ob immer? 2häusig. A. 4fächerig *H. ovalis* (R. Br.) J. D. Hook., häufig im ganzen indischen Ocean und in der Südsee. — **aβ.** Laubb. gezähnelt. *H. Baillonis* Aschers. mit 1häusigen Bl., 2fächerigen A. und ziemlich lang gestielten B. Antillen. *H. stipulacea* (Forsk.) Aschers. mit 2häusigen Bl., 4fächerigen A. und kurz gestielten B. Im westlichen Teile des indischen Oceans. An den Laubb. der auf den Strand geworfenen Exemplare tritt das Parenchym zwischen den Quernerven blasig hervor (*Zostera bullata* Del. Fig. 183). — **Ab.** Statt der Niederb. Laubb. mit breit scheidiger, geöhrter Basis, Laubb. ohne Quernerven. Bl. 1häusig (nach Beccari). Frb. 2. Fr. wenigsamig. Tracht von *Limosella*. *H. Beccarii* Aschers. Arakan und Borneo. — **B.** Laubb. mit verschmälertem ungleich-seitigem Grunde sitzend. Tracht von *Potamogeton densus* L. *H. spinulosa* (R. Br.) Aschers. China bis Australien.

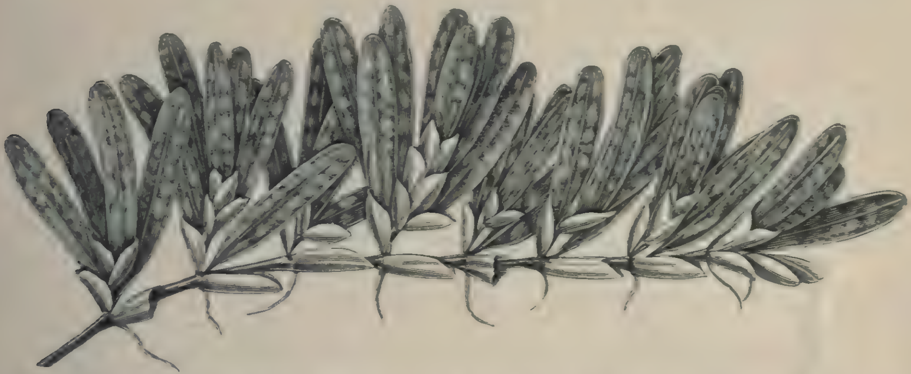


Fig. 183. *Halophila stipulacea* (Forsk.) Aschers., in dem als *Zostera bullata* Del. bezeichneten Zustande. (Nach Hemprich et Ehrenberg, Symbolae physicae Botanica tab. VI, unveröffentlicht.)

II. 1. Vallisnerioideae-Hydrilleae.

A. Bl. eingeschlechtlich. Stb. 3. Sa. meist umgewendet. Laubzweige mit 1 dorsalen, stengelumfassenden, 1nervigen Vorb. . . . . **2. Hydrilla.**

B. Bl. polygamisch, zwitterig oder eingeschlechtlich. Stb. 3—9. Sa. geradläufig. Laubzweige mit 2 seitlichen, nicht stengelumfassenden Vorb. . . . . **3. Elodea.**

2. **Hydrilla** L. C. Rich. (vergl. Fig. 184 *A, B*). Bl. 1häusig (oder 2häusig?). ♂ Spatha fast kugelförmig, zugespitzt, mit stachelartigen Höckern besetzt, an der Spitze unregelmäßig 2lappig aufreißend. Bl. einzeln, kurz gestielt, zur Befruchtungszeit sich ablösend und auf der Wasseroberfläche schwimmend. Kelchb. länglich-lanzettlich. Blb. schmäler und etwas kürzer. ♀ Spatha röhrenförmig, an der Mündung 2lappig. Bl. einzeln. Blh. wie bei der ♂ Bl. 3 Staminodien vorhanden od. häufiger fehlend. Sa. 2—7, sitzend oder kurz gestielt, hängend oder aufrecht, meist umgewendet, zuweilen halb umgewendet, selten fast geradläufig. N. ungeteilt. Fr. länglich-lineal, wenigsamig. — Stengel verlängert, ästig, die Zweige teilweise Winterknospen bildend (auch in Indien

[Caspary] !). B. zu 2—8 in jedem Quirl, gezähnt, 2 längliche oder linealische, gefranste Achselschüppchen.

1 Art, *H. verticillata* (L. fil.) Casp. (*Serpicula verticillata* L. fil., *Hydrilla ovalifolia* Rich., *Udora occidentalis* Koch z. T.), Grundnessel, Osteuropa, Süd- und Ostasien, Neuholland,



Fig. 184. *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Casp. *A* oberer Teil einer ♀ Pfl., nat. Gr.; *B* Blatt, vergr., *sq* Achselschüppchen. *Elodea canadensis* (Rich.) Casp. *C* oberer Teil einer ♀ Pfl., nat. Gr.; *D* oberer Teil einer ♀ Bl., vergr.; *E* Diagramm; *F* Frkn., der Länge nach aufgeschnitten mit 4 Sa., vergr.; *G Lagarosiphon muscoides* Harv.; ♂ Spatha, vergr.; *H* Stb., stärker vergr. (*A—D*, *F* nach Caspary, *E* nach Eichler, *G—H* nach Harvey.)

Mauritius und Innerafrika (Weißer Nil). In Deutschland nur im Damm'schen See bei Stettin und in einigen in denselben mündenden Oderarmen und den Seen bei Lyck, Allenstein und Ortelsburg in Ostpreußen, bisher nur mit ♀ Bl. gefunden.

Benutzung: Wird in Ostindien unter dem Namen Djandji bei der Zuckersiederei benutzt.

3. **Elodea** L. C. Rich. in Mich. Flor. bor. amer. (vergl. Fig. 184 *C—F*). Bl. aus einer eiförmigen oder linealischen, an der Spitze 2lappigen, bei beiden Geschlechtern gleich gebildeten Spatha hervortretend. ♂ Bl. einzeln, selten bis 3, fast sitzend, zur Befruchtungszeit sich loslösend oder mit langem, fadenförmigem Stiel die Oberfläche des Wassers erreichend. Kelchb. oval. Blb. fast kreisrund bis länglich. Nach Caspary zuweilen 3 N.-Rudimente. ♀ Bl. einzeln (*D*). Blh. wie bei den ♂. 3 Staminodien oft vorhanden. Frkn. länglich-lineal. Sa. 3—21, sitzend oder kurz gestielt, aufrecht. N. ungeteilt

oder häufiger 2spaltig. Zwitterbl. wie die ♀, aber mit 3—6 Stb. Fr. länglich, fast dreikantig, wenigsamig. — Stengel verlängert, oft sehr ästig, keine Winterknospen bildend. B. zu 2—9 in jedem Quirl, gesägt, sehr selten gezähnt. 2 eiförmige oder fast kreisrunde, ganzrandige Achselschüppchen.

5 sicher bekannte und einige unsichere Arten des gemäßigten und tropischen Amerika *Elodea canadensis* (Rich.) Casp. (*Serpicula occidentalis* Pursh, *Udora canadensis* Nutt., *U. occidentalis* Koch z. T., *Anacharis Alsinastrum* Bab.), Wasserpest, engl. Waterthyme. B. zu 3—4, lanzettlich. Bl. polygamisch. ♂ Bl. einzeln, sich ablösend, mit 9 Stb. Nordamerika. Die Zwitterbl. stets an anderen Fundorten als die ♂ u. ♀, welche öfter zusammen vorkommen. Die ♀ Pfl. wurde im Jahre 1836 zuerst in Irland, dann in Großbritannien, später in den meisten Ländern Mittel- und selbst Nordeuropas eingeschleppt, wo sie anfangs durch ihre starke Vermehrung für die Schifffahrt und Fischerei lästig wurde, späterhin sich aber in verminderter Individuenzahl eingebürgert hat. — *E. chilensis* (Planch.) Casp. im westlichen Südamerika von Chile bis Peru, hat eingeschlechtliche Bl.; die einzelnen ♂ Bl. lösen sich nicht ab. — *E. guyanensis* Rich. und die davon wohl kaum zu trennende *E. granatensis* Humb. et Bonpl., haben Zwitterbl. — *E. densa* (Pl.) Casp. (*Egeria densa* Planch.), die 2 cm im Durchmesser haltenden ♂ Bl. zu 2—3 in der Spatha. Argentinien. — *E. Najas* (Planch.) Casp., von der vorigen durch gezähnte (nicht gesägte) B. und kleinere Bl. verschieden. Brasilien. Zu dieser dürfte die von Holm als *E. densa* beschriebene Pfl. gehören.

Benutzung. *E. canadensis* (Rich.) Casp. wird in ausgedehntem Maße als Gründünger und Viehfutter verbraucht.

II. 2. Vallisnerioideae-Vallisnerieae.

A. ♂ Bl. aktinomorph, mit 3 fruchtbaren Stb. und 2—4 fadenförmigen, die 3 fruchtbaren Stb. weit überragenden Staminodien. N. linealisch, 2spaltig oder 2teilig. Stengel verlängert mit ziemlich gleichlangen Internodien. Laubb. 1nervig, zuweilen quirlartig genähert. Laubzweige mit 2—3, in eine Scheide verwachsenen Vorb. **4. Lagarosiphon.**

B. ♂ Bl. etwas zygomorph, mit meist nur 2 fruchtbaren Stb., das 3. häufig staminodial. Weitere Staminodien nicht vorhanden. N. breit-eiförmig, ausgerandet. Stamm Ausläufer treibend mit rosettenartig gedrängten B., oder Stengel gestreckt, ästig, mit von einander entfernten B. Seitensprosse (Ausläufer) bei *V. spiralis* L. mit einem langgestreckten Internodium beginnend, an dessen Spitze zunächst 2 annähernd rechtwinkelig sich kreuzende Paare von Niederb., hierauf zahlreiche Laubb. sich befinden. Laubb. wenigstens oberwärts gesägt, mehrnervig, stumpf . . . . **5. Vallisneria.**

4. **Lagarosiphon** Harv. (vergl. Fig. 184 *G, H*). Bl. 2häusig. Spatha sitzend, eifg., einzeln in den Blattachseln. Kelchb. bei beiden Geschlechtern oval, Blb. etwas kürzer und schmäler. ♀ Bl. mit verlängertem Halsteil. Meist 3 Staminodien vorhanden. Sa. 2—39, lang gestielt, aufrecht. Laubb. spitz oder stumpf, gesägt oder gezähnt. 2 eiförmige, ganzrandige oder gegen die Spitze hin mit einigen Papillen versehene Achselschüppchen.

Etwa 9 Arten, von denen eine, *L. muscoides* Harv., der Kapflora, die übrigen dem tropischen Afrika und Madagaskar angehören.

5. **Vallisneria** Mich. (vergl. Fig. 185). Bl. 2häusig. Blütenstände meist mehrere in einer Blattachsel (vergl. oben S. 242). In den ♀ Bl. keine Staminodien. Frkn. cylindrisch. Sa. zahlreich, aufrecht. 2 monotypische Untergattungen.

Untergatt. I. *Nechamandra* (Planch.) Aschers. et Gürke. Stengel gestreckt, ästig. B. anscheinend 2zeilig, durch deutliche Internodien getrennt. Spathen sitzend, die ♀ öfter zu 2. ♂ Bl. mit 2 purpurn gefärbten und 1 weißen, etwas kleineren, den 3 Blb. gleichgestalteten Kelchb. ♀ Bl. mit fadenförmig verlängertem Halsteil.

V. alternifolia Roxb. (*Nechamandra Roxburghii* Planch., *Lagarosiphon Roxburghii* Benth. et Hook.) Tropisches Asien und afrikanische Insel Sokotra. Tracht von *Potamogeton crispus*.

Untergatt. II. *Physcium* Lour. Aschers. et Gürke. Ausläufer treibend. Laubb. rosettenartig gedrängt. Die ♂ Spathen kurz gestielt (*A, B*), die ♀ auf langen, dünnen, spiralig gewundenen, nach der Befruchtung enger zusammengezogenen Stielen (*C*). ♂ Bl. mit 3 etwas ungleichen Kelchb. und 3 schuppenförmigen, sehr kleinen, ungeteilten Blb., 1 Stb. häufig staminodial. ♀ Bl. (*D*) mit sitzender Blh. ohne Halsteil, Blb. sehr klein, 2teilig.

V. spiralis L. (*Physcium natans* Lour.) In der tropischen und den subtrop. Zonen beider Hemisphären und im gemäßigten Nordamerika. In Europa im Mittelmeergebiet hier und da bis zu den südlichen Alpenseen (Garda- und Luganer See), neuerdings durch die französischen Binnencanäle bis in die Seine verschleppt.



Fig. 185. *Vallisneria spiralis* L. *A* eine ♂ Pfl., verkl.; *B* ♂ Spatha der Länge nach durchschnitten, vergr.; *C* ♀ Pfl., verkl.; *D* ♀ Bl. mit ihrer Spatha, vergr.; *E* untere Hälfte des Frkn., der Länge nach durchschnitten, vergr.; *F* S., der Länge nach durchschnitten, mit der nach unten gerichteten Plumula, stark vergr. (Nach Schnizlein.)

Fossile Arten. Aus dem Eocän von Aix sind Fragmente bandförmiger, an der Spitze abgerundeter, am Rande gezähnter B. als *V. bromeliaefolia* von Saporta beschrieben worden.

Nutzpflanzen. *V. alternifolia* Roxb. wird als Djandji in Indien bei der Zuckerbereitung wie *Hydrilla* verwendet.

II. 3. Vallisnerioideae-Blyxeae.

Nur eine Gattung:

6. **Blyxa***) Noronha (Du Petit-Thouars) (vergl. Fig. 186, 187). Spathen gestielt (Fig. 186 *A*, Fig. 187 *A*) oder bei mehreren Arten mit beblättertem Stengel fast sitzend. Bl. zwitterig, seltener eingeschlechtlich. Blb., von denen 1 zuweilen fehlschlägt, doppelt so lang und etwas schmäler als die Kelchb. (Fig. 186 *B*, Fig. 187 *A*, *B*, *C*). Halsteil der ♀ und Zwitterbl. die Spatha überragend (Fig. 186 *A*). N. fadenförmig, so lang oder kürzer als die Blb. (Fig. 186 *B*). S. zahlreich, hartschalig, glatt oder mit verschiedenartiger Sculptur (Fig. 186 *D*). — Laubb. spitz, rosettenartig gedrängt, mehrnervig oder an verlängerten Stämmen meist durch deutliche Internodien getrennt, 1nervig. Die Arten mit Rosettenwuchs vermutlich (sämtlich?) 1jährig.

*) Die Bearbeitung dieser Gattung erfolgte größtenteils auf Grund unveröffentlichter Untersuchungen des Herrn Akademikers Staatsrat Dr. C. J. von Maximowicz in Petersburg, dem wir für diese wertvollen Mitteilungen unsern Dank aussprechen.

Untergatt. I. *Saivala* (»H. Ham.«) Aschers. et Gürke. Bl. eingeschlechtlich. Spathen beider Geschlechter gestielt. ♂ Bl. mit 6 oder 8 (seltener 9) Stb., im Centrum mit 3 Narbenrudimenten. — 2 Arten, *B. octandra* (Roxb.) Planch. (*Vallisneria octandra* Roxb., *Blyxa Roxburghii* Rich., *Saivala vallisnerioides* »H. Ham.« in Wall. List.) (Fig. 186) mit rosettenartig gedrängten Laub und meist 8 Stb., in Ostindien. *B. radicans* Ridl. mit unterwärts kriechendem, beblättertem, an der Spitze rosettenartigem gestauchtem Stamm und 6 Stb. im südäquatorialen Westafrika.



Fig. 186. *Blyxa octandra* (Roxb.) Planch. *A* Teil eines Stockes mit mehreren ♀ Blütenständen, verkl.; *B* oberer Teil einer ♀ Bl., nat. Gr., *s* Kelchb. ausgebreitet, *p* Blb., das vordere ist weggelassen, *st* Narbe; *C* Fr. im Längsschnitt, verkl.; *D* ♂ Spatha mit einer geöffneten Bl., verkl.; *E* ♂ Bl., nat. Gr., Kelchb. und das vordere Blb. sind entfernt, innerhalb der 8 Stb. die Narbenrudimente. (Sämtliche Fig. nach Roxburgh bezw. Richard.)



Fig. 187. *Blyxa echinosperma* (Clarke) Maxim. *A* eine Bl. im Längsschnitt; *B* ein Kelchb.; *C* 2 Blb.; *D* S. (Sämtliche Figuren vergr., nach Clarke.)

Untergatt. II. *Diplosiphon* (Decne.) Aschers. et Gürke. Bl. zwitterig, 3 Stb. — 5 Arten den ostafrikanischen Inseln, Süd- und Ostasien angehörig. *B. Auberti* L. C. Rich. (*Diplosiphon oryzetorum* Decaisne). B. in Rosetten. Spathen gestielt. S. höckerig. Tropisches Asien, Madagaskar, Australien ?. *B. echinosperma* (Clarke) Maxim. (*Hydrotrophus* Clarke) (Fig. 187). Blb. 2; S. mit spitzen Höckern und 2 stachelartigen, mehrmals längeren Fortsätzen, sonst wie die vorige. Bengalen, Concan! *B. ceratosperma* Maxim. S. mit kürzeren Fortsätzen, sonst wie vorige. Japan. *B. japonica* (Miq.) Maxim. (*Hydrilla* Miq.) Stengel verlängert. Spathen fast sitzend. S. glatt. Ostasien.

III. Thalassioideae.

A. ♂ Spathen kurz gestielt, vielblütig. Bl. sich zur Befruchtungszeit ablösend. Blb. vorhanden. Stb. 3. ♀ Spathen auf langem, nach der Befruchtung spiralig gewundenem Stiel **7. Enalus.**

B. Spathen beiderlei Geschlechts mit mäßig langem, bei der ♀ nicht spiralig gewundenem Stiel. ♂ Bl. einzeln, ohne Blb. 6 Stb. . . . . **8. Thalassia.**

7. **Enalus** (sprachwidrig *Enhalus*) L. C. Rich. Spathen an den Kielen (die ♂ auch an den Seitennerven) langgefranst. ♂ Bl. mehrmals kleiner als die ♀, kurz gestielt. Kelch- und Blb. ziemlich gleich groß. A. länglich. Blb. der ♀ Bl. lineal-länglich, doppelt so lang als die länglichen Kelchb., auf der Rückseite zierlich gefältelt. Frkn. mit mäßig langem, glattem Halsteil. 6 2teilige N. Fr. eiförmig, von der Größe einer Wallnuss, auf den Kanten mit zu kammförmigen Schuppen verbundenen fransenartigen Anhängen besetzt. S. 3—14, unregelmäßig kegelförmig. Plumula sehr entwickelt, in einer Furche am Grunde des Keimb. liegend. — Robuste Pfl. von der Tracht von *Posidonia* (s. oben S. 206) mit Ausläufer treibendem, oberwärts schopfigem Stamm. B. mit verdicktem Rand, nach ihrer Zerstörung 2 starke, glänzend schwarze Fäden, die Bastbündel der Randnerven hinterlassend.

Nur 1, an den tropischen Küsten des indischen und westlichen Stillen Oceans bis zum Bismarck-Archipel verbreitete Art: *E. acoroides* (L. fil.) Steud. (*Stratiotes acoroides* L. fil., *Enhalus Koenigii* L. C. Rich.)

Benutzung. Die S. der gekochten oder in der Asche gebratenen Fr. werden gegessen, sowie die Fasern der B. benutzt.

8. **Thalassia** Sol. (König) (vergl. Fig. 188). ♂ und ♀ Bl. ziemlich gleich groß, die ♂ auf entwickeltem Stiel aus der Spatha hervorragend. A. linealisch. Frkn. mit glattem, kurzem Stiel. Fr. fast kugelig, kurz geschnäbelt, mit verlängerten Warzen besetzt, wenigstens bei *Th. Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. sich von der Spitze aus in 10—20, zuletzt sternförmige Lappen trennend. S. wenige, unregelmäßig kugelförmig, geschnäbelt. Die Plumula sehr entwickelt, in einer Furche am Grunde des Keimb. liegend, mit demselben den Schnabel des S. ausfüllend. — Tracht von *Cymodocea nodosa*. Stamm kriechend, mit zahlreichen Niederb., aufrechte Äste mit fast rosettenartig zusammengedrängten Laubb. tragend.



Fig. 188. *Thalassia Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. *A* eine fruchttragende Pfl.; *B* und *C* 2 aufgesprungene, abgefallene Fr. (Nach Hemprich et Ehrenberg, Symbol. phys. Botanica tab. XX. 1, unveröffentlicht.)

2 Arten, *Th. Hemprichii* (Ehrenb.) Aschers. (*Schizotheca Hemprichii* Ehrenb.) im Indischen und Stillen Ocean, innerhalb der Tropen, und *Th. testudinum* Sol. (König) mit deutlicher gesägten Laubb. und gesägten Spathab. im Antillenmeer, nördlich bis Key West gehend.

IV. 1. Stratiotoideae-Stratioteae.

9. **Stratiotes** L. Bl. 2häusig. Stiele der 2blättrigen, auf den Kielen stachelig gezähnten Spathen 2kielig. ♂ Bl. auf verlängertem Stiel aus der Spatha hervorragend. Kelchb. länglich, kleiner als die rundlich-verkehrt-eiförmigen Blb. Nectarium aus 15 bis 30 hellgelben drüsigen Fäden bestehend. Stb. in 3 Kreisen, der äußere dedoubliert, von den beiden inneren Kreisen ein oder das andere Glied zuweilen verkümmert oder dedoubliert. ♀ Bl. mit kurzem Halsteil, zuweilen zu 2 in der Spatha. Blh. und Nectarium wie in der ♂ Bl. N. 6, 2spaltig. Frkn. fast sitzend, an 2 Kanten mit einigen Stachelzähnen. S. wenig zahlreich — B. steif, meist oberwärts aus dem Wasser hervorragend.

Nur 1 Art, *S. aloides* L., Siggel oder Sichelkohl, in Mitteleuropa ziemlich verbreitet, in Nord- und Südeuropa selten, sowie in Westsibirien, häufig auf weite Strecken nur in einem Geschlecht vorkommend.

Benutzung: Als Viehfutter und Düngematerial.

Fossile Arten: *Stratiotites Najadum* Heer aus dem Tertiär von Öningen. Deutung sehr unsicher.

IV. 2. Stratiotoideae-Ottelieae.

A. Bl. 2häusig. Spathen meist ungeflügelt, seltener sehr schmal geflügelt, die ♀ meist 1-, die ♂ mehrblütig. N. 6—15 . . . . 10. **Boottia**.
B. Bl. zwitterig. Spathen 1blütig, oft mit 2—6 geflügelten Rippen. N. 6. . . 11. **Ottelia**.



Fig. 189. *Boottia cordata* Wall. *A* ♂ Pfl., verkl.; *B* Stb.; *C* Frkn. und N.; *D* Frkn., quer durchschnitten. (Nach Wallich.)

10. **Boottia** Wall. Stiel der ♂ Bl. oft weit aus der Spatha hervorragend. Blb. verkehrt-eiförmig (weiß, am Grunde gelb oder ganz gelb), viel größer als die länglichen

Kelchb. Fruchtbare Stb. 6—12, innerhalb derselben 3 2schenkelige Staminodien (Fig. 189 *B*). Im Centrum 3 drüsenartige Körper. ♀ Bl. mit kurzem, dickem Halsteil. Kelchb., Blb. und Drüsen wie in der ♂ Bl. 9—15 Staminodien und 9—15 2spaltige N. (Fig. 189 *C*.) S. sehr zahlreich. — Die unteren Laubb. kurz-, die oberen langgestielt, öfter über das Wasser hervorragend. Bei *B. crassifolia* Ridl. außerdem noch zahlreiche Schuppenb. vorhanden.

8—9 Arten im tropischen Afrika mit Einschluss von Madagaskar, von denen nur *B. cordata* Wall. (Fig. 189) zugleich in Hinterindien (Birma) vorkommt. Bei dieser Art sind die oberen B. herzförmig, die Spathen auf den deutlichen Nerven mit spitzen Höckern besetzt, Stiel der 1blütigen ♀ gerade; Blb. weiß. *B. Rohrbachiana* Aschers. et Gürke im Gazellenfluss (Centralafrika) hat auch die oberen B. am Grunde verschmälert, Spathen auf den deutlichen Nerven sparsam höckerig; Stiel der 2—6blütigen ♀ gerade; Blb. gelb; *B. Schinziana* Aschers. et Gürke in Amboland (südwestliches tropisches Afrika) hat ebenfalls am Grunde verschmälerte obere B., glatte, undeutlich nervige Spathen; Stiel der 1blütigen ♀ spiralig gewunden; Blb. weiß.

Benutzung. *B. cordata* Wall. wird in Birma als Gemüse verwendet.



Fig. 190. *Ottelia alismoides* (L.) Pers. *A* ganze Pfl., die horizontale Linie deutet die Wasserfläche an; *B* Bl., *a* Spatha, *s* Kelchb., *p* Blb.; *C* Stb., *a* A.: *D* Spatha, durchschnitten, *E* Spatha, vorn geöffnet, *o* Frkn., *s* Kelchb.; *F* Fr. innerhalb der geöffneten Spatha, *s* Kelchb.; *G* Fr. quer durchschnitten; *H* Fr. im Längs- und Querdurchschnitt; *J* S.; *K* S. längs durchschnitten, *c* Plumula. (*A* Originalzeichnung, *B*—*K* nach Richard.)

11. **Ottelia** Pers. (vergl. Fig. 190). Kelchb. (*B*, *E*, *F*) länglich, viel kürzer als die eiförmigen bis kreisrunden, weißen od. gelben, innen am Grunde mit einer Honigdrüse versehenen Blb. (*B*). Stb. (*C*, *E*) in 3 Kreisen, von denen der äußere dedoubliert ist. Ein oder beide innere Kreise öfter fehlend. Frkn. (*O*) in einen kurzen oder etwas gestreckten Halsteil verschmälert. N. bis zur Hälfte 2spaltig. S. sehr zahlreich. — Tracht der vorigen Gattung.

9—10 Arten im tropischen Afrika, Madagaskar, Ägypten, Süd- und Ostasien, Australien und Brasilien. *O. alismoides* (L.) Pers. (*Stratiotes alismoides* L., *Damasonium indicum* Willd.) (Fig. 190) von Ägypten bis Japan, den Philippinen, Australien; *O. brasiliensis* (Planch.) Walp. in Südamerika.

Fossile Arten. Aus dem Eocän von Paris ist *O. parisiensis* von Saporta beschrieben worden.

Nutzpflanzen. *O. alismoides* (L.) Pers. wird wie *Boottia cordata* Wall. verwendet.

IV. 3. Stratiotoideae-Hydrochariteae.

A. Bl. 1- oder 2häusig. Spathen beider Geschlechter 2blättrig. ♂ Bl. mit Vorb. A. lineal. ♀ Bl. ohne Blb. Placenten wenig vorspringend. Laubb. unterseits schwammig aufgetrieben **12. Hydromystria.**

B. Placenten weit vorspringend. Auch die ♀ Bl. mit Blb.

- a. Bl. 1häusig. Spatha beider Geschlechter 2blättrig. ♂ Bl. mit Vorb. A. lineal. Blb. der ♀ Bl. ohne Honigdrüse. Laubb. öfter unterseits schwammig aufgetrieben, am Stiel ohne Anhänge . . . . **13. Limnobium.**
- b. Bl. 2häusig. Spatha der ♀ Bl. 1blättrig. ♂ Bl. ohne Vorb. A. länglich. Blb. der ♀ Bl. am Grunde mit einer Honigdrüse. Laubb. stets flach, mit Anhängen am Stiel (vergl. S. 241) . . . . **14. Hydrocharis.**

12. **Hydromystria** G. F. W. Mey. ♂ Bl. zu 2—3 in der Spatha. Kelchb. lanzettlich. Blb. lineal-lanzettlich. 6—12 freie Stb. 3 Staminodien. 6 tiefgeteilte N. — ♀ Bl. lang gestielt. Laubb. eiförmig-elliptisch.



Fig. 191. *Hydrocharis Morsus ranae* L. *A* ♂ Pfl., verkl.; *B* Stb.; *C* 2 serial verwachsene Stb.; *D* ein mit einem Staminodium verwachsenes Stb.; *E* ♀ Bl.; *F* Fr. quer durchschnitten; *G* Fr. sich öffnend und die mit ihrer Gallerthülle umgebenen S. entleerend; *H* S., quer durchschnitten; *J* Sa.; *K*, *L*, *M* verschiedene Stadien der Keimung. (Sämtliche Figuren, mit Ausnahme von *A*, vergr., *A*, *C*, *D*, *G* nach Decaisne, die übrigen nach Reichenbach.)

2—3 Arten im tropischen Amerika. *H. stolonifera* G. F. W. Mey. (*Trianea bogotensis* Karsten) von Mexiko bis Paraguay. Wird in unseren Gewächshäusern häufig kultiviert und entwickelt daselbst nur ♀ Bl.

13. **Limnobium** L. C. Rich. ♂ Bl. zu 5—9. Kelchb. länglich. Blb. länger und schmäler, 12 Stb. am Grunde kurz röhrenförmig verwachsen, die superponierten Filamente aber von einander frei. Im Centrum 3 Staminodien. ♀ Bl. wenig über die Spatha hervorragend. Blh. wie bei der ♂ Bl. 3 epipetale Staminodien. 6 2spaltige N. — Laubb. sehr lang gestielt, rundlich, am Grunde herzförmig.

1 Art, *L. Spongia* (Bosc) Rich., in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

14. **Hydrocharis** L. (vergl. Fig. 191). ♂ Bl. zu 2—4. Kelchb. eiförmig. Blb. (*A*) kreisrund, weiß, am Grunde gelb. 4 Kreise von Stb. (*B—D*), der 3. Kreis zuweilen durch Fehlschlag der einen Antherenhälfte monothecisch, der 4. staminodial, außerdem mitunter noch ein weiterer meist unvollständiger Kreis von Staminodien. Im Centrum der Bl. 3 kugelige Drüsen. Blh. der langgestielten ♀ Bl. wie die der ♂ Bl. (*E*). Blb. am Grunde mit Honigdrüsen. 3 mitunter dedoublierte Staminodien. 6 2teilige N. — Laubb. langgestielt, nierenförmig-kreisrund. An den Enden etwas dünnerer Ausläufer bilden sich im Herbst Winterknospen.

2 Arten, *H. Morsus ranae* L. (Fig. 191) mit 2—4blütigen ♂ Spathen. Die superponierten Stf. serial verwachsen. N. 2spaltig. Europa und Vorderasien, und *H. asiatica* Miq. mit 1 bis 2blütigen ♂ Spathen, nicht serial verwachsenen Stf. und 2teiligen N. (Maximowicz, briefliche Mitteilung). In Ostasien (und auf Java). Zu welcher von diesen beiden Formen die im tropischen Australien und Madagaskar (Bentham) angegebene, vielleicht eingeschleppte Pfl. gehört, bleibt noch zu untersuchen.

Fossile Arten. *H. orbiculata* Heer aus dem Tertiär der Schweiz. *Hydrocharites obovatus* Weber aus dem Tertiär von Bonn, unsicher.

Register

zur 1. Abteilung des II. Teiles:

Alismaceae (S. 227—232) von **Fr. Buchenau; Angiospermae** (S. 128—183), **Aponogetonaceae** (S. 218—222) von **A. Engler; Butomaceae** (S. 232—234) von **Fr. Buchenau; Coniferae** (S. 28—116) von **A. W. Eichler, A. Engler** u. **K. Prantl; Cordaitaceae** (S. 26—27) von **A. Engler; Cycadaceae** (S. 6—26) von **A. W. Eichler, A. Engler** u. **K. Prantl; Gnetaceae** (S. 116—127) von **A. W. Eichler; Hydrocharitaceae** (S. 238—258) von **P. Ascherson** u. **M. Gürke; Juncaginaceae** (S. 223—227) von **Fr. Buchenau** u. **G. Hieronymus; Najadaceae** (S. 214—218) von **P. Magnus; Pandanaceae** (S. 186—191) von **H. Graf zu Solms; Potamogetonaceae** (S. 194—214) von **P. Ascherson; Sparganiaceae** (S. 192—193), **Triuridaceae** (S. 235—238), **Typhaceae** (S. 183—186) von **A. Engler.**

Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen, bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Zusätze und Verbesserungen zu Teil II, Abteilung 1.

S. 27 nach **Cordaitaceae** füge ein:

Poroxylon Bertrand et Renault sind in der Steinkohle von St. Étienne vorkommende Stämme, deren Bündel centripetal und centrifugal sich entwickelndes Holz besitzen, während bei *Cordaites* derartige Bündel nur in den B. vorkommen. Vergl. Bertrand et Renault in Comptes rendus CII (1886), p. 1125, 1184 ff.

S. 101 Z. 6 von oben lies: **Pinoideae-Cupressineae-Juniperinae** anstatt **Pinoideae-Cupressineae-Cupressinae.**

S. 116 am Ende des Abschnittes: **Ausgestorbene Coniferen** füge hinzu:

Tylodendron Weiß, Coniferenreste aus der Steinkohlenformation, welche nach den Untersuchungen von Potonié (Verhandl. d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg. 1887. S. 114 ff. u. Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesanstalt 1887. S. 311 Taf. XII—XIII a Markkörper sind, vergleichbar dem Mark lebender *Araucariinae* an der Stelle, wo die Zweigquirle abgehen.

S. 133 bei der untersten Figur rechts muss es heißen *J* anstatt *G*.

S. 192 Z. 10 muss es heißen: gestielt oder sitzend.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Die natürlichen
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.



II. Teil. 2. Abteilung:

Gramineae von **E. Hackel**, **Cyperaceae** von **F. Pax.**

Mit 426 Einzelbildern in 120 Figuren und 1 Holzschnitttafel, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1887.

Gramineae
(echte Gräser)

von

E. Hackel.

Mit 367 Einzelbildern in 108 Figuren.

Wichtigste Litteratur. R. Brown, General remarks etc. in Vermischte Schriften I. 107. — Palisot de Beauvois, Essai d'une nouvelle Agrostographie. Paris 1812. — Kunth, Révision des Graminées. Paris 1829, und Agrostographia sive Enum. Graminum. Stuttgart 1833. — Röper, Beiträge z. Flora Mecklenburgs, 2. Teil. Rostock 1844. — Payer. Traité d'Organogénie de la fleur. p. 701. Paris 1857. — Döll, in Flora d. Großherz. Baden und in Martius et Eichler, Flora brasiliensis, Vol. II pars II, III. — Eichler, Blütendiagramme I. 119. — Hackel, Untersuchungen über die Lodiculae der Gräser in Engler's Bot. Jahrb. I. 336. — Bentham in Journ. Linn. Society XIX. p. 14 und in Bentham et Hooker, Gen. Plant. III. p. 1074.

Merkmale. Bl. zwitterig, selten eingeschlechtig, blh.los, in der Achsel spelzenartiger sie verhüllender Deckb. (Deckspelzen), einzeln oder zu mehrblütigen Ährchen verbunden, mit einem der Decksp. gegenüberstehenden, meist zweikieligen Vorb. (Vorspelze), einem über der Decksp. stehenden, meist bis zum Grunde zweispaltigen, sehr kleinen, gewöhnlich saftreichen zweiten Vorb. (vordere Schüppchen, Lodiculae), selten mit einem über der Vorsp. stehenden dritten ungeteilten Vorb. (hinteres Schüppchen), zuweilen auch nur mit dem ersten oder gar keinem derselben, sehr selten wirklich terminal. Stb. meist in einem 3gliedrigen (selten 2gliedrigen) Wirtel, bisweilen in 2 alternierenden Wirteln, sehr selten die Gliederzahl der Wirtel stark vermehrt, oder andererseits durch Abortus auf 1 reduciert. Ein einziges, der Vorsp. gegenüberstehendes Carpell, einen 1fächerigen Fruchtknoten mit meist 2 seitlichen, selten 3 oder nur 1 Gr. bildend. Sa. einzeln, schwach campylotrop, ohne Funiculus, mit abwärts gekehrter Mikropyle. Fr. meist eine Caryopse mit reichlichem amylumreichen Nährgewebe, dessen Vorderseite und Basis der nur vom Pericarp bedeckte E. außen anliegt. E. meist klein und gerade, mit schildförmigem Kotyledon, in dessen vorderer Aushöhlung oder Rinne das mit mehreren Blattanlagen versehene Knöspchen und die von einem Hüllgewebe umgebene Radicula liegen. — Kräuter, selten Sträucher oder Bäume mit knotig gegliederten Stengeln (Halmen), abwechselnden, scheidigen B., die Ährchen oder Einzelbl. meist am Grunde mit leeren spelzenartigen Hüllb. (Hüllsp.), in rispen- oder ährenförmige Blütenstände vereinigt.

Vegetationsorgane. Die Gr. sind teils monocarpisch, teils, und zwar in der Überzahl, perennieren sie mittelst eines Rhizoms, das sich aus den untersten Gliedern der nacheinander blühenden Halme und ihrer basalen Verzweigungen durch Sprossverkettung aufbaut. Oberirdisch perennierende, holzige Achsen kommen nur bei den Bambuseen vor. Perennierende Gr. erkennt man meist schon an dem Vorhandensein grundständiger steriler Laubsprosse, die aus den untersten Halmgliedern oder anderen Laubsprossen entspringen, wobei sie schon als Knospe oft die Scheide des Mutterb. durchbrechen (extravaginale Triebe) oder seltener innerhalb derselben (intravaginal) sich weiter entwickeln. In letzterem Falle bildet das Gras zwar dichte und mitunter große, aber immer isolierte Rasen. Zur Bildung einer geschlossenen Grasnarbe, wie sie die Wiesen des Waldgebietes aufweisen, sind nur Gr. mit extravaginalen Trieben befähigt, indem die

letzteren, bevor sie aufwärts wachsen, ein längeres oder kürzeres Stück unter oder an der Erdoberfläche fortkriechen und diese »Ausläufer« durch ihre Verzweigungen rasch die verfügbaren Zwischenräume des Bodens ausfüllen. Alle Grashalme verzweigen (»bestocken«) sich mindestens aus den untersten Knoten, denen stets auch die Fähigkeit zukommt, Nebenwurzeln zu entsenden. Verzweigungen aus den oberen oder allen Knoten finden sich bei vielen tropischen Gr., auch abgesehen von den reichverzweigten Bambuseen; bei denen der gemäßigten Zone der alten Welt sind sie sehr selten. Nur selten ist der Halm der Gr. mit Mark ausgefüllt (fast alle Andropogoneen, viele Paniceen etc.), viel häufiger zeigt er eine centrale, geräumige Höhle, welche durch Trennung der ursprünglichen, ihr Wachstum einstellenden Markzellen entsteht, und von den Resten der letzteren ausgekleidet ist. Die Markhöhle fehlt jedoch stets an den Knoten, jenen an der Grenze zweier Internodien gelegenen sanften oder stärkeren Anschwellungen.

Man hat, was stets übersehen wird, strenge zu unterscheiden zwischen Scheidenknoten und Halmknoten. Die von außen sichtbaren Anschwellungen gehören nicht dem Halm, sondern der Basis der Blattscheide an; sie sind (mit Ausnahme von *Molinia*) bei allen Gr. zu finden, wenigstens so lange das darüber befindliche Internodium sein Wachstum noch nicht vollendet hat. Ist aber endlich auch die Basis desselben, die am längsten wachstumsfähig bleibt, in Dauergewebe übergegangen, so können 2 Fälle eintreten: entweder das Gewebe des Scheidenknotens bleibt turgescent und wachstumsfähig, dann bildet sich keine Anschwellung an der Basis des Halmgliedes aus; oder es entwickelt sich an letzterer etwa 1—3 mm oberhalb des Scheidenknotens ein echter Halmknoten mit allen Eigenschaften (s. u.) des ersteren, während der Scheidenknoten gleichzeitig einschrumpft. So bei allen *Andropogoneen* und *Paniceen*, vielen *Bambuseen*, sowie einzelnen Gattungen (*Stipa*, *Eragrostis*, *Pappophorum*, *Arundo* etc.) anderer Tribus. Bei der Mehrzahl der *Agrostideen*, *Aveneen*, *Festuceen* und *Triticeen* finden sich bloß Scheidenknoten vor; endlich giebt es Gr. ohne deutliche Knoten, z. B. solche mit sehr dichtbelaubten Zweigen, wo die Scheiden mehrfach ineinandergeschoben erscheinen, wie an den Zweigen mancher Bambuseen.

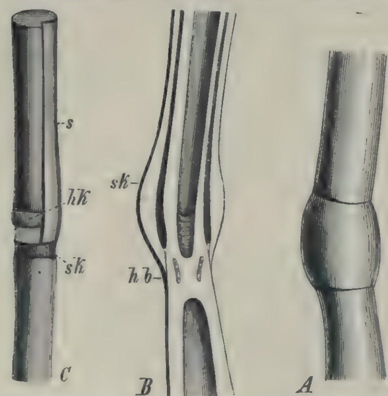


Fig. 1. *A* Halmstück vom Weizen, mit Scheidenknoten, etwas gekniet. *B* dasselbe längs durchschnitten, *sk* Scheidenknoten, *hb* Insertionsstelle der Scheide. *C* von *Andropogon*; die Scheide *s* auf der linken Seite entfernt, um den Halmknoten *hk* zu zeigen; *sk* Scheidenknoten.

Die Knoten dienen keineswegs, wie oft gesagt wird, der Festigkeit des Halmes, denn sie bestehen aus ziemlich dünnwandigem Parenchym, dessen Zellen stark turgescieren, und in welchem zarte Gefäßbündel mit starken Collenchymsträngen auf der Außenseite verlaufen. Ihre Bedeutung liegt vielmehr einzig und allein in der durch sie vermittelten Wiederaufrichtung niedergebeugter Halme. Das Knotenparenchym nämlich ist geotropisch reizbar; sobald der Halm in eine schiefe oder horizontale Lage gerathen ist, beginnen sich die Zellen auf der der Erde zugewendeten Seite des Knotens zu strecken, wodurch die Unterseite größer, die Oberseite durch den Druck der letzteren kleiner (und oft gefältelt) wird, und dies dauert so lange, bis das obere Internodium die verticale Lage wiedergewonnen hat; doch können sich an dieser Aufrichtung mehrere Knoten zugleich beteiligen.

Unter den Gewebsmassen des Halmes zeichnet sich besonders ein mehr oder weniger mächtiger Ring von Sklerenchym aus, welcher nahe unter der Epidermis liegt, an die er sich oft durch rippenförmige Sklerenchymstränge anschließt. Ähnliche Stränge begleiten auch die Gefäßbündel sowohl auf der Innen- als auf der Außenseite, oder selbst ringsum; der Gesamtheit dieser stark entwickelten Sklerenchyme ist die hohe Biegungsfestigkeit des Grashalmes zu verdanken. Die Gefäßbündel stehen bei den marklosen Halmen meist in 2 Kreisen, deren einer sich der Innen-, der andere der Außenseite des Sklerenchymringes anlegt; bei markigen Halmen liegen außerdem zahlreiche im Marke zerstreut oder in undeutlichen Kreisen. Jedes enthält 2—3 weitlumige Tüpfelgefäße, zwischen welchen mehr nach innen zu ein lysigener Luftgang liegt, der durch Zerreißung eines älteren Ringgefäßes

entstanden ist, wie die hin und wieder noch anhaftenden isolierten Ringe beweisen. Die übrigen Bestandteile s. in der Erklärung zu Fig. 2.

Die Gefäßbündel verlaufen in den gestreckten Internodien parallel, die einen ganz oberflächlich, sich direkt an die des unteren Internodiums anlegend, die anderen treten in flachem Bogen tiefer in's Innere (namentlich bei markigen Halmen), durchziehen mehrere Internodien u. schließen sich zuletzt, sich auswärts biegend, an die oberflächlichen an. In den Knoten kreuzen sich die Bündel und verflechten sich überdies durch kurze Querbündelchen, die von den Achselsprossen od. -knospen nach innen treten. So entstehen Gewebeplatten, Diaphragmen, welche die Markhöhlen der Internodien trennen.

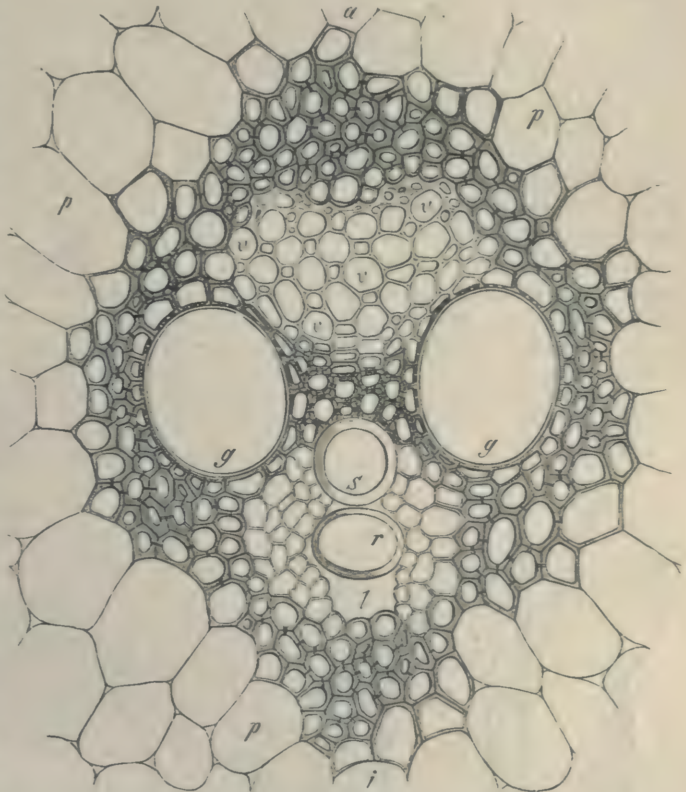


Fig. 2. Querschnitt eines Gefäßbündels aus dem Halm des Mais (Vergr. 550). *p p* Umgebendes Parenchym (*a* Außenseite, *i* Innenseite). *g g* Tüpfelgefäße, *l* Luftgang mit *r* isoliertem Ring des ehemaligen Ringgefäßes; *v v* Siebröhren. Die schraffierten Zellen im Umfange sind die der Sklerenchymstränge, die zwischen *g* und *g* sind sehr enge Tüpfelgefäße; *s* ein Schraubengefäß. (Nach Sachs.)

Die Blätter der Gr. stehen allgemein in 2 abwechselnden, um 180° von einander abstehenden Zeilen, wobei die grundständigen wegen der unentwickelten Internodien oft Büschel, ja Fächer bilden. Auch an den oberen Knoten u. Ausläufern mancher Gr., z. B. *Sporobolus*, *Cynodon*, *Aeluropus*, *Chloris*, finden sich solche Büschel, indem auf je ein entwickeltes Internodium 2—4 verkürzte, knotenlose folgen. Jeder Zweig beginnt mit einem adossierten, zweikieligen, selten (*Cynodon*) zweispaltigen, häutigen Vorb., auf welches die anderen B. so folgen, dass ihre Mediane sich mit der des Mutter- und Vorb. kreuzt. Dabei sind die aufeinanderfolgenden Zweige antidrom (d. h. fällt das erste B. des einen links vom Mutterb., so fällt das des nächsten rechts u. s. w.), so dass die ersten B. aller Zweige auf dieselbe Seite der Hauptachse fallen. Dasselbe gilt natürlich von den in der Achsel derselben entspringenden Secundärzweigen, selbst dann, wenn die Mutterb. derselben gar nicht zur Entwickelung kommen, wie es in den Blütenständen meist der Fall ist.

Jedes Laubb. setzt sich aus mindestens 2 Teilen zusammen: der Scheide und der Spreite. Nur bei wenigen, breitblättrigen, tropischen Gr. (*Pharus*, *Phyllorhachis*, manchen *Ischaema*, vielen *Bambuseen* etc.) schiebt sich zwischen beiden ein echter Blattstiel ein. Den Niederb. und Vorb. fehlt die Spreite stets, den Hochb. (Spelzen genannt) fehlt sie entweder, oder sie ist zu einem schmalen, borstenförmigen, zuweilen geknieten und gedrehten Anhängsel, der Granne, umgewandelt. Die Scheide umschließt den Halm röhrenförmig und zeigt meist auf der Vorderseite 2 übereinander-

greifende freie Ränder, wobei der deckende Rand gewöhnlich auch etwas gehoben erscheint. In den aufeinanderfolgenden Internodien ist abwechselnd die rechte und die linke Seite die gehobene und deckende. Zahlreiche Gr. (alle *Seslerien*, viele *Poa* [*pratensis* L., *trivialis* L., *alpina* L.], *Bromus* [*inermis* Leyss., *erectus* Huds.], *Briza*, *Melica*, *Dactylis*, *Glyceria fluitans* Brown etc.) haben dagegen vollkommen geschlossene Scheiden, die freilich durch das Hindurchdrängen der Blütenstände oft nachträglich gesprengt werden. Das Wachstum der Blattscheide eilt jenem des darüber befindlichen Internodiums bedeutend voraus; ihre die Festigkeit bedingenden (»mechanischen«) Gewebe sind bereits vollkommen ausgebildet, wenn das Internodium an seiner Basis noch ganz weich ist und aller Festigkeit ermangelt. Dadurch wird die Scheide zu einer wichtigen Schutz- und Führungsvorrichtung für die jungen Internodien. Schon das erste scheidenförmige Niederb. der Keimpfl., welches mit seiner harten Spitze den Boden durchbricht, spielt diese Rolle. Wird es weggeschnitten, so vermag sich der darin eingeschlossene Spross nicht aufzurichten.

An der Trennungsstelle zwischen Spreite und Scheide erhebt sich innen eine häutige oder an den Seiten krautige Fortsetzung der Scheide, das Blatthäutchen (Ligula). Es entsteht durch nachträgliches Wachstum der Scheide über die Spreiteninsertion hinaus. Ist dabei die Spreite schmäler als die Scheide, so können wenigstens die Seitenteile der Ligula von gleicher Substanz und ebenso mit Gefäßbündeln ausgestattet sein wie die übrige Scheide, nur der Mittelteil, wo die Spreite in der Knospenlage aufruht, bleibt zarthäutig (s. Fig. 3 *B*). Ist die Spreite von gleicher Breite wie die Scheide, so wird die ganze Ligula zarthäutig (Fig. 3 *A*). An den Decksp. vieler Gr., z. B. *Avena*, *Bromus* (Fig. 3 *C*), deren Spreite (s. o.) als Granne ausgebildet ist, ist der Ligularteil (oberhalb der Granne) sehr entwickelt; die Granne heißt dann rückenständig. Decksp. mit endständiger Granne haben keinen Ligularteil; es giebt auch analoge Fälle an Laubb., z. B. bei *Panicum Crus Galli* L. Manche Gr., besonders viele *Chlorideen* haben die Ligula in feine haarförmige Fransen aufgelöst. Das Blatthäutchen liegt dem Halme immer enge an; Schlechtendahl vermutete, dass es seine Aufgabe sei, das an den B. herabrinnende Regenwasser zu verhindern, in die Spalte zwischen Scheide und Halm einzudringen.

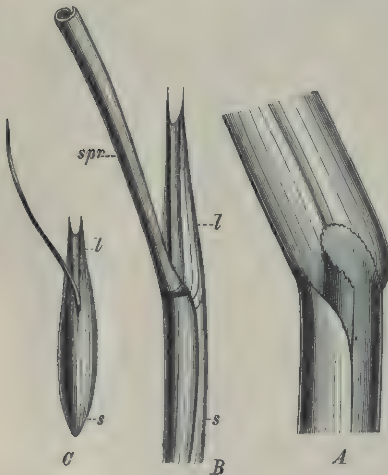


Fig. 3. Trennungsstelle zwischen Blattscheide (*s*) und Spreite (*spr*). *A* von *Dactylis glomerata* L. *B* von *Ammophila arundinacea* Host. *l* = Ligula. *C* Decksp. von *Bromus Alopecurus* Poir.

Die Spreite der Laubb. ist meist langgestreckt, schmal-lineal od. lineal-lanzettlich, selten (nur bei tropischen Arten) ei-lanzettförmig, elliptisch, herzförmig oder pfeilfg. (*Phyllorhachis* etc.). In der Knospenlage ist sie entweder einfach gefaltet oder von einer Seite (u. zwar an den aufeinanderfolgenden B. abwechselnd von rechts oder links) eingerollt, wobei die übergreifende Hälfte etwas breiter ist, sehr selten (*Panicum plicatum* u. Verwandte) fein gefältelt.

Die erwachsene Spreite zeigt häufig Torsionen; alle breiteren B. der *Festuca*-, *Holcus*-, *Calamagrostis*- u. a. Arten zeigen wenigstens im oberen Teile eine Linksdrehung, jene von *Secale*, *Triticum* etc. eine Rechtsdrehung, manche *Avenen* beiderlei (die eine unten, die andere oben). Die B. vieler Waldgr. (*Milium effusum* L., *Brachypodium silvat.* R. et Sch., *Festuca silv.* Vill., *Melica altissima* L., *Pharus latifolius* L.), aber auch mancher schmalblättrigen Arten (*Gynerium argenteum* Nees, *Ammophila arundinacea* Host) sind an ihrer Basis um 180° gedreht, so dass die Unterseite zur Oberseite wird. In diesem Falle finden sich Spaltöffnungen nur an der ursprünglichen Oberseite. Man hat diese Erscheinung auf die Einwirkung des Lichtes (Heliotropismus) zurückgeführt. Mit größerer Sicherheit gilt dies von den merkwürdigen Schlafbewegungen, welche die B. von *Olyra guyanensis* (*Strephium guyan.* Brongn.) ausführen. Bei Tag stehen sie vom Halme ab und alle Oberseiten sehen nach aufwärts; bei

Nacht legen sie sich an den Halm an und ihre Flächen sind um 90° gegen die Lichtlage gedreht. Diese Torsion geschieht mittelst eines sehr kurzen Blattstieles.

Die Gefäßbündel (Nerven) der Spreite treten entweder gesondert in dieselbe ein und verlaufen parallel (so an den meisten deutschen Gr.), oder es vereinigen sich eine größere Anzahl derselben beim Eintritte mit farblosem Parenchym zu einer starken Mittelrippe, von der sie sich dann im weiteren Verlaufe nach und nach wieder ablösen und gegen den Rand ziehen. Diese Einrichtung giebt der Blattbasis, welche das Gewicht der Spreite zu tragen hat, eine besondere Festigkeit. Mais, Mohrhirse etc. sind Beispiele dieser an tropischen Gr. besonders häufigen Anordnung. Die Gefäßbündel, wenigstens die primären, sind beiderseits oder auf der Unterseite von Sklerenchymsträngen begleitet, die sich nicht selten, besonders bei solchen Arten mit binsenartigen B. zu Sklerenchym-Ringen zusammenschließen, wodurch sehr starre Spreiten entstehen. Die Epidermis zeigt sehr ungleichartige Zellen, deren Wände manchmal viel Kieselsäure enthalten. Die zwischen den Nerven gelegenen Streifen der oberen Epidermis zeigen oft keilförmige, fächerförmig angeordnete Zellen, deren Wachstum und Schwellung die Ausbreitung der Spreite mitbedingt; an solchen mit gefalzter Knospenlage sind sie nur beiderseits des Mittelnerven zu finden. Gr. ohne solche Fächerzellen behalten die Spreite zeitlebens in zusammengerolltem oder gefalztem Zustande od. öffnen sie nur sehr wenig, wodurch diese fadenförmig od. binsenfg. erscheint (viele *Stipa*- u. *Festuca*-Arten, *Nardus*). Bei anderen, namentlich vielen Steppengr., rollen sich die Spreiten ein, so oft die Fächerzellen ihren Turgor durch Verdunstung verlieren, werden aber wieder flach oder doch rinnig, sobald die Luft feucht wird. Dieses Einrollen ist ein Schutz gegen zu starke Verdunstung, denn die Unterseite, welche dann allein der Luft ausgesetzt ist, hat in ihrer starken Cuticula, Sklerenchym-Massen etc. besondere Schutzeinrichtungen gegen die Transpiration. Die Spaltöffnungen der Grasb. stehen in Längsreihen und sind von 4 Zellen umgeben: 2 lange und schmale Schließzellen werden überragt und bedeckt von 2 meist viel größeren Nebenzellen.

Blütenstände. Man hat zwischen den Special-Blütenständen, den unten zu betrachtenden Ährchen und den Gesamt-Blütenständen zu unterscheiden. Letztere entstehen durch monopodiale Verzweigungen des oberen Teiles des Halmes und können verschiedene Grade haben: werden schon die Primärzweige von der Basis an zur Achse des Ährchens, so dass dessen unterste Spelzen scheinbar der Hauptachse aufsitzen, so haben wir die (eigentlich zusammengesetzte) »Ähre«; bleibt ihre Basis nackt, stielförmig: die »Traube«; stehen die Ährchen aber erst an secundären oder weitergehenden Verzweigungen: die Rispe. Noch weiter geht die Zusammensetzung bei vielen *Andropogoneen*, *Paniceen*, *Mais* ♂, wo die Rispenzweige wiederum Trauben tragen, deren Ährchen jedoch zum Teil auf primären, z. T. auf secundären Zweiglein stehen. Die Primärzweige des Blütenstandes sind am häufigsten abwechselnd 2zeilig, seltener (viele *Andropogoneen*, *Paniceen*, *Sporobolus*, *Eragrostis* etc.) spiralig geordnet, in letzterem Falle oft zu 2—4gliedrigen Wirteln zusammengezogen. Die 2zeilige Anordnung erleidet jedoch oft durch das stärkere Wachstum der einen Seite der Hauptachse (und zwar jener, welche in der Knospe von der Erde mehr abgewendet war) eine Verschiebung; die Zweige rücken auf der anderen Seite mehr zusammen, der Blütenstand wird einseitig, wie an den Rispen von *Dactylis*, *Cynosurus*, den Ähren der *Chlorideen* etc. besonders deutlich zu sehen ist.

Dieser Eindruck wird bei den Rispen noch verstärkt durch das Verhalten der Secundärzweige. Denn nach dem S. 3 entwickelten Gesetze der Antidromie fallen die ersten Secundärzweige alle auf dieselbe Seite des Halmes; da sie nun meist nahe der Basis entspringen und weiter verästelt sind, so erscheint diese Seite der Hauptachse viel blütenreicher. Wo die zweiten Secundärzweige ebenfalls nahe der Basis entspringen und gleich stark gefördert sind wie die ersten, erhält die Rispe wieder ein gleichseitiges Aussehen (*Poa pratensis*, *trivialis*), ja wenn sich die kurzen Zweige samt ihren weiteren Verzweigungen der Hauptachse anlegen und alle Internodien des Zweigsystemes kurz bleiben, entsteht eine walzenförmige Scheinähre oder ährenförmige Rispe (*Phleum*, *Alopecurus* etc.). Hierbei wächst nicht selten der Primärzweig an die Hauptspindel an, wodurch dann die weiteren Verzweigungen spiralig an der Hauptachse angeordnet erscheinen (z. B. *Phleum pratense* L., während *Ph. Boehmeri* Wib. freie Primärzweige hat).

Die Deckb. der Blütenstands-Zweige abortieren meist gänzlich; nur an den untersten Zweigen sind sie manchmal als Rudimente, seltener als ausgebildete Sp. (*Sesleria*) sichtbar; noch seltener (*Anomochloa*, *Phyllostachys*) sind sie an allen Primärzweigen stark

entwickelt. Häufiger gewinnen die dem Blütenstande zunächst stehenden B. des Halmes oder der Zweige die Form von scheidenförmigen, die Ährchen umhüllenden Hochb. (*Mais* ♀, *Coix*, *Lygeum* etc.). Die von B. durchsetzten falschen Rispen vieler *Andropogoneen* (z. B. *Andropogon Nardus*, Fig. 19) entstehen durch Verzweigungen aus den oberen Halmb., die ihrerseits B. tragen und die Verzweigung wiederholen.

Die Ährchen bestehen aus an einer kurzgliedrigen Spindel 2zeilig (nur bei *Streptochaeta* spiralig) angeordneten Spelzen, deren unterste 1—6 (gewöhnlich 2) unfruchtbar (steril) sind und Hüllspelzen (glumae steriles oder glumae schlechtweg) heißen, wäh-



Fig. 4. *I* Diagramm eines mehrblütigen Ährchens von *Avena*, *Poa*, *Triticum*. *A* Achse. *II* Diagramm einer Bl. mit Deck- und Vorsp. von *Bambusa*; *l* hintere Lodicula. *III—VII* Diagramme ganzer Ährchen, *h*, h_1 etc. Hüllsp., *d* Decksp., *v* Vorsp., *l* vord. Lodiculae. *III Streptochaeta*. *A*, *B—F* kleine äußere Vorb., *a—f* große innere Vorb., letztere deutlich in 2 Wirteln. *IV Andropogon*, *V Coleanthus*, *VI Oryza*, *VII Anthoxanthum*. (Originalzeichnung.)

rend die folgenden 1 bis zahlreichen »Deckspelzen« (glumae floriferae oder paleae inferiores) in ihren Achseln sehr kurze, mit einem adossierten Vorb. (»Vorspelze«, palea od. pal. superior) beginnende und mit einer Bl. schließende Zweiglein tragen. (In den Figuren zum speciellen Teile sind die Gesamt-Blütenstände mit *A*, die Ährchen mit *B*, die Hüllsp. mit *C*, die Decksp. mit *D*, die Vorsp. mit *E* bezeichnet, vergl. z. B. Fig. 90) Das Ende der Ährchenspindel ist entweder jenseits der obersten Bl. noch sichtbar (vergl. Fig. 84) oder es verkümmert frühzeitig; bei manchen 1blütigen Ährchen ist es selbst in der Anlage nicht mehr sichtbar; die Bl. rückt dadurch auf den Gipfel der Achse, es giebt dann keine reelle Unterscheidung von Hüll-, Deck- und Vorsp. mehr, da das ganze Ährchen eine Einzelbl. mit vielen Vorb. vorstellt (z. B. *Anthoxanthum*, *Oryza*, *Andropogoneen*). Jedoch ist eine lückenlose Reihe von Stadien nachweisbar, durch welche 1blütige Ährchen mit deutlich seitlicher Bl. in solche mit factisch terminaler übergehen, so dass auch bei letzteren (per analogiam) von Vor- und Decksp. gesprochen werden kann.

Nicht selten sind die obersten Spelzen eines Ährchens ebenfalls leer und dann meist verkümmert oder abweichend geformt (vergl. *Melica* Fig. 80). Die Hüllspelzen fehlen nur bei wenigen Gattungen (*Coleanthus*) oder sind kaum als Rudimente kenntlich (*Leersia*), selten (*Lolium*) ist nur 1, am häufigsten 2, seltener mehr vorhanden. In letzteren Fällen werden dann von vielen Autoren die über der 2. noch folgenden als »unfruchtbare Bl.« (z. B. bei *Panicum*, *Andropogoneen*, vielen *Bambuseen*) beschrieben, was wir jedoch in unseren Beschreibungen vermeiden wollen. Allerdings kann selbst bei nahe verwandten Arten (von *Panicum*

z. B.) die 3. Sp. leer (also eine Hüllsp.) sein, bei anderen eine ♂ Bl. oder auch bloß ein steriles Zweiglein mit der Vorsp. tragen, in welchen Fällen sie also eine Decksp. wird, doch berechtigt dies keineswegs, alle *Panica* als 2blütig zu bezeichnen, ebensowenig als man z. B. *Leucojum vernum* eine 3blütige Pfl. nennen wird, weil die beiden Vorb. desselben bei anderen Arten blütentragend sind. Die meisten und besten Werke (z. B. Kunth's, jedoch nicht Bentham's) haben diesen »flos neuter«, dessen Bedeutung dem sie Benützenwollenden genau gegenwärtig sein muss. Die Hüllsp. sind zwar oft den Decksp. sehr ähnlich, sind jedoch nur selten begrannt. Die Decksp. sind sehr mannigfaltig gestaltet und begrannt. Fast immer haben sie einen Mittelnerv. An ihrer Insertionsstelle laufen sie nicht selten ein wenig an der Ährchenachse herab; dieser herablaufende, angewachsene, von dem freibleibenden Teile durch eine ± deutliche Furche getrennte Teil heißt der Callus oder die Schwiele; er findet sich auch an manchen Hüllsp. (*Heteropogon contortus* R. et Sch.) und ist häufig behaart, spielt auch an der fruchttragenden Sp. oft die Rolle eines Haftorgans (vergl. *Stipa* Fig. 44 »*cal.*«). Die der Decksp. gegenüberstehende, mit ihr die Bl. einschließende Vorsp. gehört nicht der Hauptachse, sondern dem Zweiglein an, welches mit der Bl. abschließt. Dass dieses Verhältnis bei den 1blütigen Gr. ohne Achsenfortsatz stufenweise verwischt werden und die Vorsp. auf die Hauptachse selbst rücken kann, wurde schon oben angedeutet. So lange noch eine Achse oder auch nur ein Rudiment derselben, wenigstens in der Anlage, über der Vorsp. sichtbar ist, zeigt dieselbe (wie das Vorb. der Laubzweige) 2 Kiele oder doch 2 Seitennerven ohne Mittelnerv; nur wo jede Spur einer Achse fehlt, wird die Vorsp. 1nervig bis vielnervig (mit Mittelnerv) oder nervenlos. Fast immer ist sie von zarterer Textur als die Decksp., und meistens sind ihre Seiten nach innen geschlagen, statt des Mittelnerven hat sie eine Rinne. Wie das Laubzweig-Vorb. ohne Spreite, ist die Vorsp. fast immer (ausgenommen z. B. *Amphipogon*) ohne Granne, und wie jenes manchmal in 2 Stücke zerfällt (*Cynodon*), so wird auch die Vorsp. bei der Fruchtreife manchmal gesprengt (manche *Sporobolus, Triticum monococcum* L.), was von manchen Autoren für eine ursprüngliche Zweiblättrigkeit gehalten und zur Aufstellung hinfälliger Gattungen (*Diachyrium* Griseb. etc.) benutzt worden ist. Ein vollständiger Abortus der Vorsp. kommt bei vielen *Andropogoneen*-, *Alopecurus*- und *Agrostis*-Arten vor.

Der Vorsp. gegenüber, also oberhalb der Decksp. sind bei den meisten Gr. 2 dicht nebeneinander stehende, mit den Vorderrändern sich berührende, an der Basis etwas verwachsene, zur Blütezeit saftig angeschwollene, zarte Schüppchen (Lodiculae) sichtbar (vergl. *F* in Fig. 28, *G* in Fig. 63). Sie werden meist für die 2 vorderen Glieder eines rudimentären Blh.wirtels gehalten, dessen hinteres Glied, das hintere Schüppchen, bei *Stipa*, mehreren *Bambuseen* u. a. entwickelt ist. Verf. hat jedoch nachzuweisen versucht, dass die vorderen Schüppchen die Hälften eines B. sind, das bisweilen auch (*Melica*, Fig. 80 *F*) ungeteilt bleibt und als ein zweites, das hintere Schüppchen als ein drittes Vorb. betrachtet werden kann. (Näheres in Engler's bot. Jahrbüchern, I. Bd., S. 336.) Die abweichende Beschaffenheit desselben erklärt sich aus seiner biologischen Rolle. Die rasche Anschwellung dieser Schüppchen oder wenigstens ihrer Basis bewirkt nämlich das Auseinandertreten der Deck- und Vorsp. und damit das Öffnen der Bl. Bei Gr., wo sie wenig anschwellen, öffnen sich die Sp. wenig, wo sie dünnhäutig bleiben oder ganz fehlen, bleiben die Sp. an den Seiten vollkommen geschlossen und lassen die Geschlechtsorgane nur an der Spitze durchtreten (vergl. *Anthoxanthum, Alopecurus* etc.). Das Fehlen braucht nicht notwendig auf Abortus zu beruhen, denn wenn die Schüppchen Vorb. sind, so können die Schwankungen in der Zahl derselben (ähnlich wie bei den *Juncaceen*) nicht sehr befremden. Auffallend ist die große Zahl (8 oder mehr) und, wie es scheint, spiralige Stellung derselben bei *Ochlandra*, wo die Verhältnisse jedoch an lebendem Material noch zu untersuchen wären.

Alle bisher betrachteten Blattgebilde des Ährchens gehören nicht eigentlich der Bl. an; sie liegen sämtlich (*Streptochaeta* und vielleicht *Ochlandra* ausgenommen) mit ihren Medianen in ein und derselben Ebene, und diese kreuzt sich gerade wie bei den Laubzweigen mit der Mediane des hier zu supponierenden) Tragb. Wo der Gesamt-Blütenstand mit einem Gipfelährchen schließt, stehen die Sp. desselben natürlich wie die supponierten Tragb. der Primärzweige, kreuzen sich also z. B. bei *Triticum sativum* Lam. mit denen der Seitenährchen. Eine Ausnahme bilden mehrere mit *Lolium* verwandte Gattungen, wo die Mediane der Sp. mit der des Tragb. zusammenfällt. Eine andere, aber nur scheinbare Ausnahme bilden *Hordeum* und *Elymus*, wo an den zu 2—3 stehenden Seitenährchen nicht nur die Hüllsp. nach vorn convergieren, sondern auch ihre Mediane sich mit jener der Decksp. in verschiedenen Winkeln (30—90°) kreuzt. Alle diese Verschiebungen beruhen aber auf mechanischen Ursachen, indem sich nur so die Sp. der Zwillings- oder Drillings-Ährchen

in den vorhandenen Raum einfügen konnten; an dem bei einigen *Hordeum-* (*crinitum* Desf. etc.) und allen *Elymus*-Arten vorhandenen einzelnen Gipfelährchen tritt die normale Stellung sofort wieder zu Tage.

Bezüglich der Reihenfolge des Aufblühens der Ährchen ist zu bemerken, dass dasselbe bei Rispengräsern etwa in jener Ordnung erfolgt, in welcher die Ährchen aus der Scheide des obersten B. hervortreten, also die Gipfelährchen der Rispe und ihrer Zweige zuerst, und von da nach abwärts. Bei Ährengr. pflegen die etwas oberhalb der Mitte gelegenen Ährchen den übrigen vorauszueilen, weil sie am besten ausgebildet sind. Im einzelnen Ährchen schreitet hingegen das Aufblühen von unten nach aufwärts vor; nur wo bei *Paniceen* und *Andropogoneen* eine ♂ Bl. unterhalb der scheinbar terminalen ☿ steht, blüht sie später auf als letztere.

Blütenverhältnisse. Das Andröceum besteht aus 1—2 Wirteln, jeder aus 2—3 Gliedern gebildet, selten (*Pariana*, *Luziola*, *Ochlandra*) finden sich mehr als 6 (bis 40) Staubgefäße in wahrscheinlich spiraliger Stellung. Das erste Stb. des äußeren, meist allein vorhandenen Wirtels steht immer über der Deckspelze; dasselbe zeichnet sich meist durch etwas voreilende Entwickelung und stärkere Ausbildung vor den beiden anderen, vor den Kielen der Vorsp. stehenden aus. Andererseits kann auch gerade dieses Stb. abortieren und nur die beiden hinteren übrig bleiben (*Diarrhena*, *Orthoclada*); wo der ganze Wirtel auf ein einziges Stb. reduciert ist (*Uniola*, *Cinna*, manche *Festuca-* und *Andropogon*-Arten etc.), ist dies gewöhnlich das vordere, nur bei *Elytrophorus* ein hinteres. Einen typisch 2gliedrigen Wirtel treffen wir bei *Anthoxanthum*, *Hierochloa* ☿, *Crypsis;* die Stb. liegen hier in der Mediane der Sp.; bei *Coleanthus* hingegen kreuzen sie sich mit den Sp. 2 alternierende Stb.wirtel finden sich bei der Mehrzahl der *Bambuseen* und bei mehreren *Oryzeen.* Meist sind beide 3gliedrig; bei *Tetrarrhena* und *Microlaena* hingegen 2gliedrig. Da das folgende Carpell immer über der Decksp. steht, gleichviel ob 1 oder 2 Stb.wirtel da sind, so ist wohl, wo nur 1 Wirtel auftritt, der innere zu ergänzen. Die Stb. haben stets schmale, freie, sehr selten (*Streptochaeta*, *Gigantochloa*, *Oxytenanthera*) monadelphische Stf. aus zartwandigen Zellen. In der geschlossenen Bl. sind sie sehr kurz, verlängern sich aber beim Aufblühen durch Streckung der Zellen sehr rasch, wodurch die A. austreten. Sie bleiben nun einige Zeit gerade ausgestreckt (*Phleum*), oder kippen sofort um (*Triticum*), wobei die Hauptmasse des Pollens entleert wird. Die länglichen, meist schmal-linealen A. haben ein sehr schmales Connectiv und sind versatil, d. h. der Stf. ist unterhalb der Mitte (in $^1/_4$ oder $^1/_3$) mit verdünntem Ende befestigt. Dieser Umstand befördert das Ausstreuen des Pollens bei Wind. Selten sind basifixe, nicht versatile A. (*Coleanthus*). Das Öffnen der Pollensäcke geschieht am häufigsten durch Längsspalten, die von oben nach unten einreißen, seltener (*Andropogoneen*) durch ein Loch unter der Spitze, das sich später oft in eine Spalte fortsetzt. Der Pollen ist sehr kleinkörnig, kugelig und vollkommen glatt. Er wird in sehr reichlicher Menge ausgestreut und durch den Wind verbreitet (abgesehen von kleistogamischen Arten).

Das Pistill geht aus einem einzigen Carpell hervor, das stets median nach vorn steht. Es gliedert sich in einen Frkn. mit einer Sa. und 1—3 Gr. mit je 1 N., oder die N. entspringen aus einem einzigen Gr. oder direkt aus dem Frkn.

Ist nur 1 Gr. mit 1 N. vorhanden, so entspricht er dem Mittelnerv des Carpells und ist als dessen Laminarteil (der Frkn. als Scheidenteil) anzusehen (*Nardus*). Manchmal entsteht ein scheinbar einfacher Gr. durch Verwachsung zweier (*Zea*, *Euchlaena*, manche *Pennisetum*). Finden sich, wie es bei weitem am häufigsten der Fall ist, 2 Gr. oder 2 sitzende N., so stehen dieselben seitlich, aber niemals rückwärts, sondern an den Flanken oder an der Vorderseite des Carpells. Man kann sie als die beiden entwickelten Seitenteile einer Lamina bei gleichzeitig unterdrücktem Mittelteil betrachten, analog den vorderen Schüppchen. Ist dabei der letztere gleichzeitig entwickelt, so haben wir die 3 (freien oder z. T. verwachsenen) Gr. vieler *Bambuseen* und *Streptochaeta*, wo also der 3. Gr. vorn liegt. Bei manchen Gr. (z. B. *Briza media*) findet sich häufig ein (manchmal selbst mit N. versehenes) hinteres Griffel-Rudiment, das dann als Commissural-Gebilde, ähnlich der der Spreite gegenüberstehenden, aus den verwachsenen Scheidenrändern entspringenden Ligula von *Melica uniflora* Retz. zu deuten ist.

Die N., an ihren papillösen Zellen leicht erkennbar, sind nur selten einfach (pinselförmig (Fig. 74, 75), sondern meist spiralig-verzweigt, wobei die Zweige entweder nach allen Seiten (sprengwedelförmige N.; Fig. 15, 18) oder nur nach 2 Seiten gerichtet sind (fedrige N.: Fig. 80, 87, 93). An diesen Ästen springen nun die Papillen mehr weniger vor. Das ganze Verzweigungssystem hat natürlich eine große Oberfläche und bildet einen gut ausgerüsteten Fangapparat für den vom Winde getragenen Pollen.

Bestäubung. Wie schon erwähnt, sind die Gr. Windblütler; 1- und 2häusige Arten sind unter ihnen nicht zahlreich; hingegen giebt es nicht wenige polygamische (z. B. viele *Andropogoneen* und *Paniceen*), bei denen die ♂ Bl. eines Ährchens immer später aufblühen als die zwitterigen, so dass ihr Pollen auf N. anderer Ährchen oder Individuen Fremdbestäubung bewirken kann. Aber auch unter den durchaus zwitterigen Arten finden sich viele Anpassungen an Fremdbestäubung. Manche Gattungen (*Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Pennisetum*, *Spartina*) sind stark proterogynisch; bei der Mehrzahl hingegen treten die A. etwas früher aus und entleeren den größten Teil ihres Pollens auf einmal (namentlich beim Umkippen), ehe noch die N. sichtbar sind. Letztere biegen sich dann beim seitlichen Hervortreten aus hängenden oder nickenden Ährchen nach aufwärts, können also nur vom Pollen höher gelegener Bl. getroffen werden. Seltener treten die N. aus der Spitze des Ährchens aus, so namentlich bei den proterogynischen und 1häusigen Arten. Die Fremdbestäubung ist auch bei einigen zwitterblütigen Gr. so sehr die Regel, dass das Vermögen der fruchtbaren Selbstbestäubung verloren gegangen ist, z. B. beim Roggen. Bei der Mehrzahl scheinen jedoch beide Arten der Befruchtung wenigstens möglich; die Weizenarten z. B. üben meist Selbstbestäubung, sind jedoch auch an Fremdbestäubung angepasst, indem sich ihre Sp. im oberen Teile öffnen, die N. seitlich austreten und die A. ihren Pollen nur zu etwa $^1/_3$ in die eigene Bl., zu $^2/_3$ in die Luft entleeren. Bei der Gerste ist die Fremdbestäubung schon viel schwieriger und seltener, und gewisse Rassen wie die 6zeilige, die kurze 2zeilige und die Pfauengerste öffnen wenigstens in unserem Klima ihre Bl. niemals, so dass Fremdbestäubung ausgeschlossen ist. Streng kleistogamisch sind ferner *Leersia oryzoides* Sw. und *Amphicarpum Purshii* Kunth; bei beiden giebt es zweierlei Blütenstände: Die auffallende Terminalrispe des Halmes ist völlig unfruchtbar, dagegen die seitlichen, in den Scheiden versteckt bleibenden von *Leersia* reichlich fruchtbar; bei *Amphicarpum* stehen die fruchtbaren Ähren an kurzen Ausläufern nahe dem Boden und die Befruchtung und Reife scheint sich unter der Erde zu vollziehen. Andere kleistogamische Gr. sind *Diplachne serotina* Link, *Danthonia spicata* R. et Sch. etc.

Die Samenanlage ist der Bauchnaht des Carpells ohne Funiculus angewachsen. Diese Anwachsung kann sich auf eine schmale Stelle der Basis beschränken oder verschieden weit hinauf, selbst bis zum anderen Ende der Sa. reichen (Fig. 6 *A*). Die Sa. selbst ist hemitrop (schwach campylotrop), ihr Knospenmund nach unten und außen gekehrt. Sie besitzt 2 Integumente (Fig. 6 *A*. i_1, i_2), deren äußeres, sehr zartwandiges auf der Vorderseite ein Leitgewebe für die Pollenschläuche bildet. Bald nach der Befruchtung pflegt es zu zerfallen. Der Embryosack (Fig. 6 *A*. *es*) wächst nach der Befruchtung rasch, das Gewebe des Knospenkerns bis auf 1—2 Schichten verdrängend. Gleichzeitig füllt er sich mit reichlichem Nährgewebe, in dessen Zellen, die äußerste Schicht ausgenommen, sich reichlich Stärke bildet. Die Sa. wächst dabei rasch in die Länge, später auch in die Breite, und füllt endlich die Frkn.höhle so vollständig aus, dass sie bei weiterem Wachstum mit der Wandung derselben verwächst, was nur in wenigen Fällen unterbleibt. Der E. ist anfangs ein vielzelliger, keuliger Körper, dessen Vegetationspunkt in einer seitlichen Grube angelegt wird; der oberhalb dieser Grube befindliche Teil der Keimanlage wird zum Kotyledon, der sich weiterhin schildförmig ausbreitet. Dann erhebt sich der an die Keimgrube grenzende Rand desselben kragenförmig und bildet die Anlage des ersten, scheidenförmigen Niederb.; ihm gegenüber wird dann das erste Laubb. angelegt. Die Anlage der Hauptwurzel geschieht tief im Innern der unteren Hälfte der Keimanlage;

das die Wurzelanlage umgebende Gewebe wächst mit ihr eine Zeitlang fort, bis sich die erstere durch eine Spaltenbildung von dem Hüllgewebe absondert. Noch aber ist die ganze Wurzelanlage in dasselbe eingebettet und erst bei der Keimung durchbricht die Wurzel dieses Coleorhiza oder Wurzelscheide genannte Gewebe (vergl. *c* in Fig. 6 *L*, *N*). Seitwärts von der Anlage der Hauptwurzel werden bisweilen auch schon 2—4 Nebenwurzeln (w_1, w_2 in Fig. 6 *F*) angelegt, sowie andererseits auch die Anlage von Laubb. im Knöspchen bis zum 3. oder 4. fortschreitet, so dass der Keim der Gr. also bei der Samenreife einen hohen Grad der Ausbildung erlangt.

Frucht und Samen. Die meisten Gr. haben eine Schalfrucht (Caryopse) mit dünnem, dem S. fest angewachsenem Pericarp, welches hier die Rolle der Samenschale (die selbst sehr schwach entwickelt ist) übernimmt. Letzteres besteht meist nur aus wenigen Zellschichten: einer sehr dickwandigen Epidermis, mehreren ziemlich dünnwandigen Parenchymschichten mit zarten Gefäßbündeln, und einer oft undeutlichen Innen-Epidermis. Nährstoffe enthält es nicht; beim Mahlen des Getreides wird es samt den nächsten anhängenden Schichten des Nährgewebes als Kleie entfernt. Bei manchen Gr. verwächst das Pericarp noch in verschiedenen Graden mit den Sp., besonders mit der Vorsp., weniger mit der Decksp. Solche »beschalte« Caryopsen (z. B. der meisten Gersten) sind nicht mit jenen zu verwechseln, wo die Sp. die Fr. zwar eng umschließen, aber nicht mit ihr verwachsen (z. B. beim Spelz, *Triticum Spelta* L., dessen Fr. häufig beschalt genannt wird). Durch längeres Aufweichen in Wasser lassen sich übrigens selbst von beschalten Fr. die Sp. mit Vorsicht entfernen.

Seltenere Fruchtformen bei Gr. sind: Schlauchfrüchte mit dünnem, den S. locker umhüllendem, aufspringendem Pericarp, z. B. bei *Sporobolus* (Fig. 51 K_1, K_2), *Eleusine* (Fig. 70 *K*), *Crypsis*, *Heleochloa*; Nussfrüchte bei einigen *Bambuseen* (*Dendrocalamus*, *Pseudostachyum*, *Schizostachyum* etc.) und bei *Zizaniopsis*; Beeren und zwar oft von Apfelgröße bei den *Bambuseen*: *Melocalamus*, *Melocanna* und *Ochlandra*. Die Beeren von *Melocanna bambusoides* Trin. erreichen 8—13 cm Durchmesser und sind essbar.

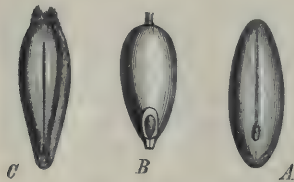


Fig. 5. *A* Fr. von *Agrostis sesquiflora* Desv. mit punktförmigem, *B* von *Pennisetum chilense* mit ovalem, behöftem, *C* von *Bromus Mango* Desv. mit linienförmigem Nabelfleck (Hilum). (Nach Desvaux, Gram. et Cyp. chil.)

An den Caryopsen ist die Stelle, wo der nur vom Pericarp überzogene E. liegt, schon äußerlich leicht erkennbar (Fig. 6 *B*). Es ist die Vorderseite (d. h. die der Decksp. entsprechende) der Basis der Fr. Ihr gegenüber, auf der Hinterseite, zeigt die Fr. eine mehr oder weniger deutliche, bald punktförmige, bald längliche od. linienförmige Zeichnung, das Hilum, d. h. die Stelle, wo die Sa. an die Wand des Frkn. befestigt war (s. Fig. 5).

Die innerhalb jeder Gattung, zuweilen auch ganzer Tribus constante, daher für die Diagnose wichtige Form des Hilums lehrt uns also noch an der Fr. die Art der Befestigung der Sa. kennen. Denn ein punktförmiges oder nur kurz-oblonges Hilum an der Basis der Fr. deutet auf eine ebenso beschränkte, ein langgestrecktes linienförmiges auf eine ausgedehnte Befestigungsstelle der Sa. hin. Hat die Fr. eine Furche, so ist das Hilum stets in dieser zu suchen, überhaupt immer auf der Seite der Vorsp., welche letztere bei beschalten Fr. erst abgeschabt werden muss.

Der E. ist meist klein, selten über die Hälfte der Fr. lang, gerade, selten (*Oryza*) leicht gekrümmt, mit dem Würzelchen nach abwärts gerichtet. Sein auffallendster Bestandteil ist das Schildchen (Scutellum *Sc* in Fig. 6), das man (obwohl nicht ganz unbestritten) als den Kotyledon betrachtet. Es ist ein flacher, aber ziemlich dicker Körper von rundlichem bis länglich-ovalem Umriss, der mit seiner Innenseite dem Nährgewebe anliegt, in seine etwas ausgehöhlte Außenseite aber das Knöspchen und das von der Coleorhiza verhüllte Würzelchen aufnimmt. Das Knöspchen liegt dem Schildchen frei auf, unterhalb desselben hängt die Achse des Keimes mit dem Schildchen zusammen; dies ist der Insertionspunkt des letzteren, über welchen hinaus es nach abwärts bis zur Spitze der Coleorhiza sich fortsetzt (Vergl. Fig. 6 *E*, *H*.) Dieser absteigende Teil des Schildchens verwächst auf ein kürzeres (Mais) oder längeres (Weizen) Stück mit der



Fig. 6. *A* Längsschnitt durch den Frkn. der Gerste (nach Johannsen, d. Endosperm d. Gerste). *m* Knospenmund, i_1, i_2 äußeres und inneres Integument, *es* Embryosack. *B* Fr. des Weizens von vorn, *C* dieselbe von rückwärts (4/1). *D* dieselbe, mit entblößtem E.: *P* das zurückgeschlagene Pericarp, *sc* Scutellum, *E* Knöspchen und Würzelchen. *E* der E. allein, stark vergr., *sc* Scutellum, *ep* Epikotyl. *F* derselbe, tangential durchschnitten, *w* Anlage der Hauptwurzel, w_1, w_2 der Nebenwurzeln. *G* dieselbe, radial durchschnitten. *H* derselbe, von der Seite gesehen. *J* keimende Weizenfr., *c* die durchbrochene Coleorhiza. *K* E. des Reises, radialer Längsschnitt. (Die Fig. *B—K* nach L. Richard, Analyse des embryons endorhizes.) *L* Fr. des Mais, Längsschnitt (nach Sachs, Lehrb. d. Bot.). *End* Nährgewebe, *Sc* Scutellum, *St* epikotyles Stengelglied, w_1 die daraus entspringende Wurzelanlage, *w* Hauptwurzel, *c* Coleorhiza, *L* Vorderlappen des Scutellums, *h* Hilum. *M* E. des Mais; *L* Vorderlappen des Scutellums, das Knöspchen deckend (nach Richard a. a. O.). *N* derselbe, keimend, wobei *L* zur Seite geschoben wird. *c* Coleorhiza (nach Mirbel, Ann. Mus. nat. XIII. t. 13). *O* E. von *Stipa chrysophylla* Desv. *Sc* Scutellum, *K* Knöspchen, *ep* Epikotyl. *P* derselbe, von der Seite gesehen. (Nach E. Desvaux, Gram. et Cyp. chil. tab. 76.)

Hinterseite der Coleorhiza und seine Ränder stehen entweder frei zu beiden Seiten derselben ab (*Triticum* etc.) oder sie schlagen sich vorn über die Coleorhiza herüber, so dass sie oft in der Mitte völlig verwachsen oder nur eine schmale Spalte übrig lasssen (Mais, *L* in Fig. 6, *M*, Mohrhirse). In diesem Falle werden seine Seitenlappen erst beim Keimen (Fig. 6 *N*) zur Seite gedrängt und der ganze E. sichtbar. Die Innenseite des Schildchens zeigt eine eigentümliche Form von Epidermis, das sog. Cylinderepithel, aus palissadenförmig stehenden cylindrischen Zellen von zarter Wandung. Sie dienen zur Aufsaugung der gelösten Nährgewebsstoffe. Das Schildchen besitzt ferner ein Gefäßbündel und dieses oft kurze Verzweigungen. Beim Keimen verbleibt es innerhalb der Fruchtschale.

Dem Schildchen gegenüber befindet sich auf der Vorderseite des E. bei vielen Gr. ein schüppchenförmiges Anhängsel, der Epiblast (*ep* in Fig. 6 *E, O, P.*) Besonders deutlich bei *Stipa* (Fig 6 *O, P*), noch mehr bei *Zizania* entwickelt (wo er so lang ist als das Knöspchen), bei vielen Gr. (Roggen, Gerste, Mais) gänzlich fehlend, überall nur ein zart parenchymatisches Gebilde ohne Gefäßbündel, ist seine morphologische Natur noch strittig; doch hat die Ansicht, dass wir in ihm einen rudimentären zweiten Kotyledon haben, wohl am meisten für sich; unter anderen würde sie die auffallende Stellung des ersten B. des Knöspchens über dem Schildchen begreiflich machen. Das Knöspchen des E. besteht aus einem sehr kurzen, oft undeutlichen Achsengliede (Epikotyl) und 2—4 B. Je nach der Entwickelung des Epikotyls ist es gestielt oder sitzend. Das erste B., die »Keimscheide« (Coleoptile), umgiebt die übrigen als ein geschlossenes Rohr, das beim Keimen mit seiner harten Spitze den Boden durchbricht und erst nach einiger Zeit sich oben öffnet, um dem zweiten B. den Durchtritt zu gestatten. Es ist farblos oder mattgrün, häufig rötlich.

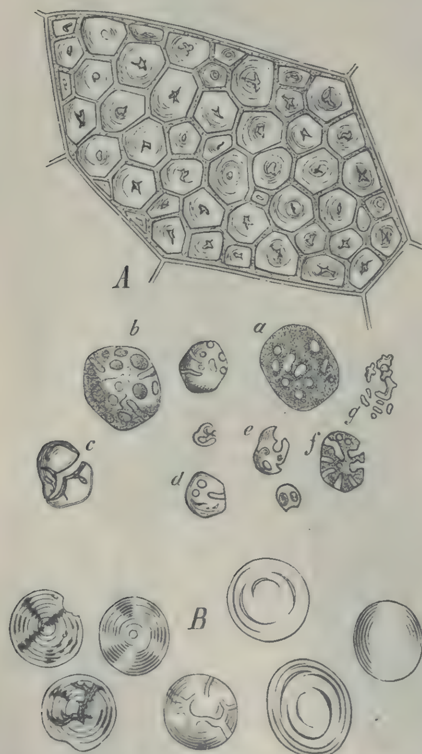


Fig. 7. *A* eine Zelle des Nährgewebes von *Zea Mais* mit polyedrischen Stärkekörnern gefüllt, zwischen welchen dünne Platten von vertrocknetem feinkörn. Protoplasma. *a—g* Stärkekörner aus dem Nährgewebe des keimenden Mais-S. *B* Stärkekörner (linsenförmige) aus dem Nährgewebe eines keimenden S. von *Triticum vulgare*; die beginnende Einwirkung des Lösungsmittels macht sich durch die deutlicher hervortretende Schichtung bemerkbar (Vergr. 800). (Nach Sachs.)

Manche Autoren betrachten es als einen Bestandteil des Kotyledons, was sicher unrichtig ist, denn bei vielen Gr. (allen *Paniceen*, *Andropogoneen*, *Maydeen*, manchen *Festuceen* und *Hordeen*) ist es durch ein deutliches, beim Keimen sich oft stark verlängerndes Internodium (Epikotyl) vom Schildchen getrennt (vergl. Fig. 6 *L*, *st.*) Bei anderen (*Triticum* etc.) ist dieses Epikotyl freilich äußerst kurz oder fehlt ganz, so dass der Rücken der Keimscheide auch wohl dem Schildchen etwas anwachsen kann.

Die Mehrzahl der Gr. hat nur 1 Wurzelanlage im E. und keimt daher mit einer Hauptwurzel, neben welcher aber bald, besonders aus dem Epikotyl, Nebenwurzeln hervorbrechen, die das Wachstum der Hauptwurzel zuletzt überflügeln. Bei mehreren Gr., insbesondere den eigentlichen Getreidearten, aber auch bei *Coix Lacryma* u. a. werden diese Nebenwurzeln schon im Keime angelegt, und zwar meist am Hypokotyl, d. h. an der Achse unterhalb der Insertion des Scutellums, seltener und nur rudimentär am Epikotyl (*Zea*, Fig. 6, *L*, w_1). Die Ebene, in der diese Nebenwurzeln liegen, ist parallel zu dem Schildchen, sie können daher nur auf einem Tangentialschnitte Fig. 6, *F*), nicht auf dem Radialschnitte (Fig. 6, *G*) des S. gesehen werden. Beim Keimen durchbricht jedes Würzel-

chen für sich die Coleorhiza, die jedes mit einer kleinen Scheide umgiebt. Noch vor dem Hervorbrechen der Wurzeln sprengt die sich zuerst verlängernde Coleorhiza das Pericarp und entsendet sofort aus ihrer Epidermis reichlich Haare, welche den etwa oberflächlich liegenden S. am Boden befestigen. Der E. enthält reichlich Fett und Proteinstoffe, auch Zucker, hingegen keine Stärke. Das Nährgewebe besteht aus großen polygonalen Parenchymzellen, welche, mit Ausnahme der äußersten Schicht, reich an Stärkekörnern sind. Zwischen diesen, die den Raum oft fast ganz ausfüllen, sind die Eiweißkörper (Protoplasmareste) feinkörnig verteilt oder bilden ein Netzwerk von zarten Platten, was besonders in den peripherischen Schichten deutlich ist. Die innersten Zellen lassen nur wenig davon erkennen und sind noch stärkereicher. Füllen die Eiweißkörper die Lücken zwischen den Stärkekörnern vollkommen aus, so dass diese gleichsam in einen Kitt eingebettet erscheinen, so zeigt sich das Nährgewebe durchscheinend, und solche Fr. werden glasig genannt; ist der Zusammenhang ein weniger inniger, bleiben zahlreiche kleine Luftbläschen, so wird das Nährgewebe undurchsichtig, die Fr. mehlig. Beides kann bei derselben Art (z. B. Weizen) oder Spielart auftreten und scheint durch klimatische und Boden-Verschiedenheiten bedingt zu sein. Glasige Körner sind meist reicher an Eiweißkörpern als mehlige derselben Art.

Bezüglich der Form der Stärkekörner hat man zunächst zwischen einfachen und zusammengesetzten zu unterscheiden. Letztere (Fig. 8 bei *6*) sind groß und bestehen aus vielen eckigen Teilkörnchen, in die sie oft leicht zerfallen. Meist sind neben ihnen noch einfache vorhanden. Die einfachen Körner sind entweder isodiametrisch und dabei meist polygonal abgeplattet, mit Centralhöhle (Fig. 7 *A*), seltener linsenförmig mit gerundetem Rande, in letzterem Falle oft deutlich geschichtet u. ohne Centralhöhle. Immer sind diese linsenförmigen Körner mit vielen kleineren untermischt, während die isodiametrischen von ziemlich gleichförmiger Größe sind. Derartige Charaktere sind innerhalb der meisten Gattungen, ja selbst ganzer Tribus constant, daher systematisch wertvoll, doch nicht ohne Ausnahmen. Beim Keimen werden die Stärkekörner durch Einwirkung des Fermentes erst eigentümlich kanalfg. zerfressen, ehe sie ganz zerfallen (Fig. 7, *a*—*g*). Die Stärkekörner gewisser Sorten von Reis (»Klebreis«), *Sorghum* (Klebsorgho), Hirse (*Panicum miliaceum*) färben sich bei Jodzusatz nicht blau, sondern rot oder rotbraun, auch quellen sie weit

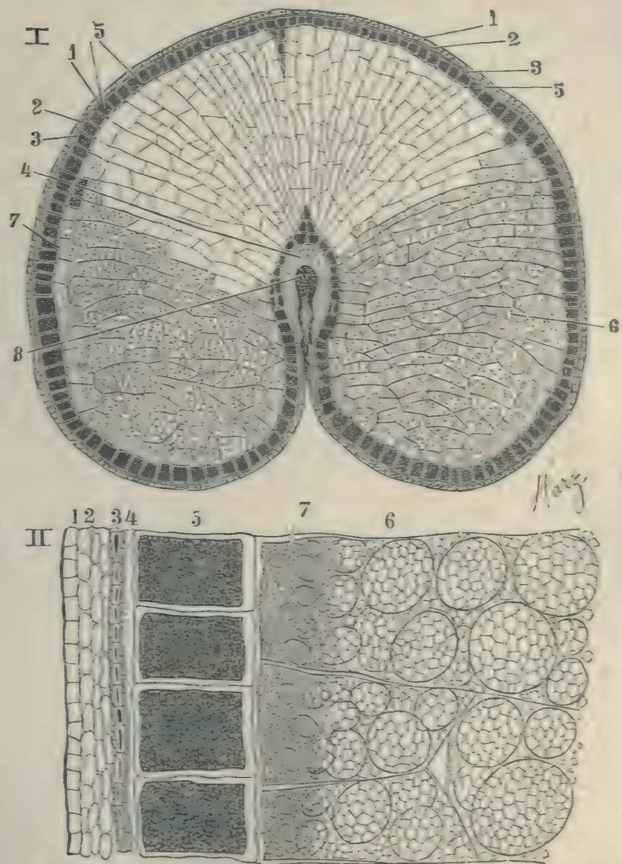


Fig. 8. *Avena sativa* L. *I* Querschnitt der ganzen Fr., *II* eines kleinen Teiles nächst der Peripherie. 1, 2 Pericarp. 3 Samenschale. 4 Überrest des Knospenkerns. 5—7 Nährgewebe: 5 Kleberzellen, 6 und 7 Nährgewebezellen mit zusammengesetzten Stärkekörnern, bei 7 eiweißreicher und stärkeärmer. 8 Gefäßbündel der Fruchtwand. (Aus Harz, landwirtsch. Samenkunde.)

rascher. Nach A. Meyer rührt dies von einem Gehalte an Amylodextrin und Dextrin her. Die äußerste Zellschicht des Nährgewebes (5 in Fig. 8), selten 2—3 derselben enthalten keine Stärke, sondern in dem sehr zarten Protoplasmanetz derselben sind kleine Fettkörnchen und noch kleinere Proteinkörner eingebettet. Man nennt sie oft, aber nicht gut, »Kleberzellen«; eigentlicher Kleber ist im trockenen Korn nicht zu finden, er bildet sich erst bei Wasserzusatz aus einem der Eiweißkörper (Myosin). Manchmal versteht man unter »Kleber« die Summe der Eiweißkörper, die aber, wie schon oben gezeigt, nicht bloß in den »Kleberzellen« ihren Sitz haben. Der früher oft behauptete hohe Nährwert der Kleie und des Kleienbrodes (worin die »Kleberschicht« nicht entfernt ist) ist durch neuere Untersuchungen in Frage gestellt worden.

Die sog. »Kleberschicht« ist die äußerste im Embryosacke gebildete; außerhalb derselben ist noch eine meist undeutliche, selten (*Brachypodium, Bromus*) sehr deutliche Lage von Zellen als Rest des Nucleus der Sa. erkennbar; dann folgt nach außen die Testa (Samenschale), aus dem inneren Integument entstanden, während das äußere schwindet. Nun folgt das Pericarp (s. o.)

Aussäungs-Einrichtungen. Zugleich mit der Fr. fallen bei allen wildwachsenden Gr. gewisse Teile des Ährchens oder des Gesamtblütenstandes ab. Ist das Ährchen vielblütig und reift jede Bl. eine Fr., so zerbricht seine Spindel in ebenso viel Glieder, als Fr. vorhanden sind, und jedes Glied trägt eine Vor- und Decksp. Ist das Ährchen 1blütig, so können entweder gleichfalls nur Decksp. und Vorsp. mit der Fr. abfallen (*Agrosteen*), d. h. die Ährchenachse oberhalb der stehenbleibenden Hüllsp. sich gliedern, oder diese Gliederung geschieht unterhalb der Hüllsp. und das Ährchen fällt als Ganzes ab. (*Paniceen*, *Andropogoneen* etc.) Bilden die Ährchen eine Ähre oder Traube, so kommt es häufig vor, dass deren Achse sich gliedert und je 1 Glied mit einem Ährchen abfällt (viele *Andropogoneen* und *Hordeen*); bei kurzen Ähren (*Triticum ovatum* Godr.) fallen wohl auch diese als Ganzes vom Halme ab. Alle vorerwähnten Einrichtungen sind notwendig, damit die Fr. sich zerstreuen können; sie fehlen (mit 2 Ausnahmen) allen Cerealien im kultivierten Zustande, finden sich hingegen an den wildwachsenden Stammformen derselben, soweit diese bekannt sind. Da diese Einrichtungen für die vollständige Einerntung der Fr. sehr nachteilig sind, so wurden in der Kultur Variationen mit weniger, endlich gar nicht brüchigen Blütenstandsachsen bevorzugt und schließlich durch Zuchtwahl befestigt.

Die die Fr. einhüllenden Sp. leisten dieser zunächst den Dienst eines verstärkten Pericarps; sie schützen den äußerlich liegenden E. vor zu rascher Durchfeuchtung oder Auslaugung; sind sie aber einmal durchtränkt, dann schützen sie vor nochmaliger Austrocknung. Besonders aber spielen sie eine wichtige Rolle als Verbreitungsmittel der Fr. Sie vermindern das spezifische Gewicht derselben, machen sie also für den Lufttransport geeigneter (sehr kleine Fr., wie die von *Agrostis*, *Eragrostis*, welche an und für sich schon leicht genug sind, fallen meist ganz aus den Sp. aus); besonders, wenn noch die Hüllsp. hinzutreten und diese eine bedeutende Oberfläche haben (*Holcus*), oder überhaupt die Fruchtsp. im Verhältnis zur Fr. groß sind (*Briza*), wirken sie nach Art der Flügelfr. Ein noch größerer Effekt wird erreicht, wenn recht zahlreiche sterile Sp. oder ganze Gruppen steriler Ährchen (*Phalaris coerulescens* Desf.) im Verein mit der Fr. abfallen. Zu eigentlichen Flugwerkzeugen werden die mit der Fr. abfallenden Sp. oder Achsenglieder, wenn sie lange Haare tragen (*Phragmites*, *Arundo*, *Calamagrostis*, sehr viele *Andropogoneen*, besonders die mit *Saccharum* verwandten; *Melica ciliata* L., *Stipa pennata* L. durch die fedrige Granne, ebenso manche *Aristida*-Arten). Auch der Verbreitung durch Pelztiere sind manche Gr. angepasst, indem entweder die Spelzen selbst sehr rauh oder widerhakig-borstig sind (*Tragus*), oder diese Rauhigkeiten oder Häkchen den Grannen zukommen (*Hordeum*, *Echinaria*). Bei *Streptochaeta* hängen die reifen Fr. an zarten, spiralig gedrehten Fäden (den Grannen), welche sämtlich am Gipfel der Ähre befestigt sind, frei herab und wirken mit ihren nach außen gebogenen starren Spelzenspitzen als Angeln, die sich vorüberstreifenden Pelztieren einschlagen. Die fleischigen Beeren mancher *Bambuseen* sind wahrscheinlich der Verbreitung durch Tiere angepasst, die den S. nicht verzehren oder nicht verdauen. Nicht wenige Grasfr.

besitzen an den sie umhüllenden Sp. kräftige Werkzeuge zum Befestigen in einem geeigneten Boden. Zunächst finden wir die Basis solcher Sp. in einen spitzen, oft stechenden Callus verlängert, der das Eindringen erleichtert, aber auch durch die oberhalb der Spitze angebrachten, steifen, aufwärts gerichteten Härchen das Zurückziehen der eingedrungenen Sp. erschwert (vgl. Fig. 44, *ca.*) Als Motor aber fungiert hier eine oft sehr starke, gekniete, unterhalb des Knies wie ein Seil gedrehte Granne. Diese ist sehr hygroskopisch; bei Befeuchtung winden sich die Windungen auf, bei Austrocknen bilden sie sich von neuem; jedesmal wird dadurch die Spitze der Spelze in eine Rotation mit seitlichen Schwankungen versetzt, namentlich wenn die obere Hälfte der Granne eine Stütze (benachbarter Halm, oder auch nur eine Unebenheit des Bodens) gefunden hat. Dieses Rotieren und Schwanken im Verein mit der Wirkung der Borstchen bohrt die Fruchtsp. binnen kurzem tief in den Grund. (Beobachtet bei mehreren *Stipa*-Arten, *Heteropogon contortus* R. et Sch., *Avena fatua* L. und *barbata* Brot., mehreren *Aristida*-Arten Brasiliens und Neuhollands.) Gelangen solche Bohrfrüchte in das Vließ der Schafe, so dringen manche derselben binnen kurzem durch die Haut bis in die Eingeweide ein, wo sie tötliche Entzündungen veranlassen. (Constatiert für *Stipa capillata* L. in Russland, *St. spartea* Trin. in Nordamerika, *Aristida hygrometrica* Brown in Queensland, *Heteropogon contortus* R. et Sch. in Neu-Kaledonien.) Das Eingraben ohne Hilfe von Drehgrannen kommt übrigens auch vor; bei *Triticum ovatum* Godr. löst sich die ganze Ähre ab, wobei sie eine sehr spitze Basis und zahlreiche abstehende, sehr rauhe Grannen hat. Diese, wo immer sie einen Halt finden, üben bei jeder Bewegung durch den Wind etc. auf die Spitze einen Druck aus, der das Eintreiben in die Erde bewirkt. (Schon lose zwischen Papier liegende Herbarexemplare kriechen scheinbar von selbst nach rückwärts.) Der ganze Blütenstand von *Cornucopiae* (Fig. 46) fällt zur Fruchtzeit ab, wobei der Stiel sich krümmt und ein sehr spitzes Ende bekommt. Ob dieses zum Eingraben oder zur Befestigung an Tieren dient, ist unsicher.

Eine eigentümliche Rolle spielen die Grannen von *Avena sterilis* L., hier fallen immer 2 stark begrannte Fruchtsp. miteinander vereinigt ab; die gedrehten Grannen beginnen bei Befeuchtung zu rotieren, wobei sich ihre abstehenden Schenkel kreuzen, aufeinander drücken und endlich mit Gewalt aneinander abgleiten, was den Fr. einen derartigen Stoß mitteilt, dass sie ziemlich weit fortgeschleudert werden.

Schließlich sei noch eines eigentümlichen Verbreitungsmittels erwähnt, nämlich der Ausstreuung von verlaubten (»viviparen«) Ährchen. Bei vielen Gr., namentlich in hohen Breiten (ebenso südl. wie nördl.) und auf Hochgebirgen, wo die Fruchtreife oft unsicher wird, verwandeln sich nicht selten die ganzen Ährchen oder die einzelnen Bl. mit Deck- und Vorsp. in kleinblättrige Laubsprosse, welche an der Basis mit Wurzelanlagen versehen sind. Sodann lösen sie sich von der Rispe ab, und bewurzeln sich auf dem Boden. Von manchen Gr. (z. B. *Poa stricta* Lindb.) kennt man bisher nur diesen apogamischen Zustand; bei anderen ist der geschlechtliche sehr selten (*Deschampsia alpina* R. et Sch., *Festuca Fuegiana* Hook.) oder er fehlt in gewissen Gegenden (*Poa bulbosa* L.). *Poa alpina* L., *Festuca ovina* L. sind in Niederungen immer geschlechtlich, in Hochgebirgen und im Norden häufig apogamisch. Solche »vivipare« Rispen haben ein sehr krauses Aussehen.

Geographische Verbreitung. Die Gr. sind über die ganze Erde verbreitet und gehören zu den äußersten Vorposten der phanerogamen Vegetation sowohl gegen die Pole als gegen die Schneegrenze der Hochgebirge hin. Das Maximum der Artenzahl erreichen sie in der tropischen Zone, aber an Individuenzahl überwiegen sie in den kaltgemäßigten Zonen, wo ihre Rasen zu ausgedehnten, den Boden ganz verhüllenden Wiesenteppichen zusammenschließen. Wiesen sind an eine ziemlich gleichmäßige Verteilung der Niederschläge oder andauernde Berieselung gebunden; in den Steppengebieten sowie in den Savannen dominieren zwar gleichfalls die Gr., aber ihre Rasen wachsen zerstreut und verhüllen nicht völlig den Boden. Die Savannengr. zeichnen sich dabei durch ihren oft über mannshohen, rohrartigen Wuchs aus. Die *Bambuseen* der Niederungen bilden, besonders im Monsungebiete, einen wichtigen Bestandteil tropischer Wälder; auf den Ge-

birgen Südamerikas bilden strauchige *Bambuseen* eine ganz geschlossene Vegetationsformation (die Carizales.)

Auch abgesehen von den durch Handelsverkehr und Kolonisation überall hin verbreiteten Unkraut-Gr. giebt es mehrere ursprünglich kosmopolitische Arten (z. B. *Heteropogon contortus* R. et Sch., *Phragmites communis* Trin.) und noch mehr solche, welche schon ursprünglich beiden Erdhälften (auch beiden Tropen) gemein sind. Mehrere Arten des nördlichen Waldgebietes (*Deschampsia flexuosa* Trin., *discolor* R. et Sch. und *atropurpurea* Scheele, *Festuca ovina* L., *rubra* L., *elatior* L., *Poa nemoralis* L., *pratensis* L.) erscheinen mit Überspringung der Tropen im antarktischen Gebiete unverändert wieder; andere haben dazwischen einzelne Stationen auf den tropischen Hochgebirgen (*Phleum alpinum* L.), noch andere (*Alopecurus alpinus* L., *Trisetum subspicatum* Beauv.) erscheinen in Varietäten, die auch als vicarierende Arten aufgefasst werden können. Nicht weniger als 90 Genera sind beiden Erdhälften gemeinsam, darunter viele ausschließlich tropische und überdies 10 Monotypen. Keine einzige Tribus ist auf Eine Erdhälfte, keine einzige artenreiche Gattung auf Ein Florengebiet beschränkt. Alles dies weist darauf hin, dass die Gr. zu den am gleichmäßigsten verbreiteten Familien gehören, und dass die Sonderung ihrer Tribus in sehr alte Zeit zurückreicht. Allerdings haben sich unter dem Einflusse der später eingetretenen Sonderung der Klimate die einzelnen Tribus verschieden entwickelt; während in den Tropen die *Paniceen* und *Andropogoneen* das Übergewicht behielten, sind sie in den gemäßigten und kalten Zonen durch die *Festuceen, Aveneen* und *Hordeen* in den Hintergrund gedrängt worden, das nordamerikanische östliche Waldgebiet hat davon, wie überhaupt von tropischen Typen, viel mehr conserviert als das altweltliche.

Fossile Gr. — Dass die Gr. in den vergangenen Erdperioden, zum mindesten seit der Tertiärperiode, sehr verbreitet und reich entwickelt gewesen sein müssen, kann nicht bezweifelt werden. Darauf weisen auch die zahlreichen Reste von grasähnlichen B. hin; aber jeder Botaniker, der die Sache ernst nimmt, wird die Bemühungen einiger Phytopaläontologen, aus zerquetschten Blattresten oder aus zusammengedrückten Ähren und Ährchen die Verwandtschaft mit irgend einer lebenden Gr.-Gattung zu bestimmen, für vollkommen verfehlt halten. Die als *Poacites* Brongn., *Arundinites* Sap., *Pseudophragmites* Sap., *Palaeopyrum* Schmalh. beschriebenen Reste können gänzlich vernachlässigt werden; aber auch andere, welche den jetzt lebenden Gattungen *Oryza, Panicum, Uniola* zugewiesen worden sind und dadurch Veranlassung zu pflanzengeographischen Schlüssen geben könnten, sind für eine Gattungsbestimmung nicht genügend charakterisiert. Doch giebt es Reste, welche mit gutem Grunde zu *Arundo, Phragmites* und allenfalls noch zu *Bambusa* gestellt worden sind. (Engler.)

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Gr. bilden eine streng abgeschlossene Familie, welche nur zu den Cyperaceen nähere Verwandtschaft zeigt, sich aber von ihnen besonders durch den Bau der Fr. und des E. (äußerliche Lage, schildförmiger Kotyledon etc.) scharf unterscheidet. Die Zahl der Arten ist unsicher, da deren Kenntnis sehr im Argen liegt und durch eine überwuchernde Synonymie verdunkelt ist. Wahrscheinlich dürften sich etwa 3500 besser gekannte Arten ergeben. Wie bei den meisten streng in sich geschlossenen Familien ist die Untereinteilung der Gr. sehr schwierig und giebt es nirgends einzelne Charaktere, sondern stets nur Combinationen solcher, welche zur Trennung dienen können. Keine einzige Tribus, keine einzige große (über 50 Arten zählende) Gattung ist sicher begrenzt; die folgenden Schlüssel, besonders der erste, erleiden daher mancherlei Ausnahmen.

Einteilung der Familie*).

A Ac. 1blütig ohne Achsenverlängerung über die Bl. hinaus, selten 2blütig, wobei die untere Bl. unvollkommen; ohne messbares Internodium zwischen den einzelnen Sp. oder Bl., bei der Reife als Ganzes vom Stiele oder samt gewissen Gliedern der Ährenspindel abfallend.

---

*) Im Folgenden werden stets als Abkürzungen gebraucht: Ac. für Ährchen, Sp. für Spelze.

a. Hilum punktförmig. Ae. nicht von der Seite, sondern meist etwas vom Rücken zusammengedrückt oder stielrund.

α. Decksp. und Vorsp. (letztere oft fehlend) zarthäutig, Hüllsp. derbhäutig bis lederig oder knorpelig, die unterste am größten, mit den Rändern alle anderen umschließend. Ae. meist in Trauben oder Ähren, die sich bei der Reife gliedern.

I. ♂ u. ♀ Ae. in getrennten Blütenständen oder in getrennten Partien desselben Blütenstandes . . . . **I. Maydeae.**

II. Ae. ⚥, oder ♂ und ⚥ in demselben Blütenstande so gemischt, dass ein ♂ neben einem ⚥ steht . . . . **II. Andropogoneae.**

β. Decksp. und Vorsp. häutig, Hüllsp. krautig, papier- oder lederartig, die 1. meist am größten; Ae. einzeln oder in Gruppen von einer ungegliederten Ährenspindel sich ablösend . . . . **III. Zoysieae.**

γ. Decksp. und Vorsp. häutig, Hüllsp. krautig oder derb papierartig, die 1. kleiner oder schmäler als die folgenden. Ae. einzeln von den Zweigen einer Rispe sich ablösend . . . . **IV. Tristegineae.**

δ. Decksp. und Vorsp. meist knorpelig, leder- oder papierartig; Hüllsp. zarter, meist krautig, die 1. meist kleiner. Ae. sich einzeln von den Zweiglein einer Rispe oder ungegliederten (höchst selten gegliederten) Ährenspindel lösend. **V. Paniceae.**

b. Hilum lineal. Ae. von der Seite zusammengedrückt . . . . **VI. Oryzeae.**

B. Ae. 1—vielblütig, die 1blütigen oft mit Achsenfortsatz über der Bl., ihre Spindel meist oberhalb der Hüllsp. gegliedert, so dass diese beim Ausfallen der Fruchtsp. stehen bleiben; wenn 2—vielblütig, dann immer mit deutl. Internodien zwischen den Bl.

a. Halm krautig, 1jähr. B.spreite stiellos, ohne Gliederung in die Scheide verlaufend.

α. Ae. auf deutlichen (mitunter sehr kurzen) Stielen in Rispen, ährenförmigen Rispen oder Trauben (ohne Ausschnitte der Hauptspindel) gestellt.

I. Ae. einblütig.

1. mit 4 Hüllsp.; 1nerviger Vorsp. . . . . **VII. Phalarideae.**

2. mit 2 (selten ohne) Hüllsp.; Vorsp. 2nervig . . . **VIII. Agrostideae.**

II. Ae. 2—vielblütig.

1. Decksp. meist kürzer als Hüllsp., auf dem Rücken mit einer geknieten Granne, selten aus der Spitze begrannt oder wehrlos, dann immer mit 2 fast gegenständigen Bl. ohne Achsenfortsatz . . . . **IX. Aveneae.**

2. Decksp. meist länger als Hüllsp., unbegrannt oder aus (selten unter) der Spitze gegrannt, Granne ohne Knie . . . . **X. Festuceae.**

β. Ae. in 2 einander genäherten Reihen, eine einseitige Ähre oder Traube mit ungegliederter Spindel bildend . . . . **XI. Chlorideae.**

γ. Ae. in 2 (selten mehr) gegenüberstehenden Reihen, eine gleichseitige (sehr selten einseitige) Ähre bildend . . . . **XII. Hordeeae.**

b. Halm (wenigstens am Grunde) holzig; Blattspreite oft mit kurzem Stielchen, zuletzt gliedartig von der Scheide sich lösend . . . . . . **XII. Bambuseae.**

I. Maydeae.

Die ♂ Ae. die oberen Blütenstände oder die obere Partie eines jeden derselben, die ♀ die unteren einnehmend. Fr. in eine von Sp. oder Achsenteilen gebildete harte Kapsel eingeschlossen (ausgenommen *Zea*), die schließlich abfällt, eine Scheinfr. bildend. Eigentliche Fr. ellipsoidisch od. rundlich, ungefurcht, mit großem E. Stärkekörner einfach, polyedrisch. Halm markig, hoch. B. flach, breit.*)

Anmerkung. Nur die ♀ Ae. stehen in echten Ähren; die sogen. ♂ Ähren des Mais etc. sind wie die »Ähren« der *Andropogoneen* eigentlich Trauben, da die den Primärzweigen der »Ährenachse« entsprechenden Ae. deutlich gestielt sind. Da aber diese Stiele an ihrer Basis sitzende Secundär-Ae. tragen, welche scheinbar der Hauptachse aufsitzen, so entsteht der Anschein einer Ähre. Bei den *Maydeae* wurde der Kürze halber dieser Ausdruck beibehalten.

*) Die Charaktere der Tribus und Gattungen sind stets durch die in den Schlüsseln enthaltenen zu ergänzen.

A. ♂ Ähren zahlreich in gipfelständiger Rispe, ♀ Ähren im Winkel von Laubb., mit großen häutigen Vorb.

a. ♀ Ähren jedes Blattwinkels frei, in Glieder zerfallend . . . . **1. Euchlaena.**

b. ♀ Ähren jedes Blattwinkels zu einem Kolben verwachsen, nicht zerfallend. **2. Zea.**

B. ♂ Ähren je eine an der Spitze eines Zweigleins, ♀ unterhalb derselben 1—2, auf ein einziges Ae. reduciert, das von dem eiförmigen oder kugeligen, elfenbeinharten Scheidenteil des Deckbl. ganz umschlossen wird . . . . **7. Coix.**

C. ♂ und ♀ Ae. in derselben Ähre (wenigstens an den seitlichen), die ♀ mit erhärtender unterster Hüllsp.

a. Das Scheinfruchtgehäuse zum größten Teile von dem Spindelgliede gebildet, dessen Aushöhlung vorn von der schmalen Hüllsp. verschlossen wird. . . . **3. Tripsacum.**

b. Das Scheinfruchtgehäuse zum größten Teile von der 1. Hüllsp. gebildet, der auf der Innenseite das schmale Spindelglied anliegt.

α. Die Gipfelähren bloß ♂, die Seitenähren gemischt . . . . **4. Polytoca.**

β. Alle Ähren gemischten Geschlechtes.

I. Mehrere ♂ Ae. oberhalb des ♀; letzteres ohne häutiges Anhängsel **5. Chionachne.**

II. Ein ♂ Ae. oberhalb jedes mit einem häutigen offenen Anhängsel versehenen ♀. **6. Sclerachne.**

In allen nachstehenden Figuren bedeuten: *A* Gesammt-Blütenstand oder Teile desselben; *B* Ährchen, *C* Hüllspelzen (C_1, C_2, C_3, C_4 deren Ordnung), *D* Deckspelze, *E* Vorspelze, *F* Blüte, *G* Blütenschüppchen (Lodiculae), *J* Stempel, *K* Frucht. Besondere Zeichen sind bei der betr. Figur erläutert.



Fig. 9. *Euchlaena mexicana* Schrad. *R* Spindelglied. *St* Narben. *Z* Diagramm. *A* ♀ links einzelne Ähre, rechts Büschel derselben von der Scheide umschlossen. (Nach Bot. Mag. t. 6414.)

Fig. 10. *Tripsacum dactyloides* L. *R* Spindelglied. (Nach A. Gray, Man. t. 14.)

Fig. 11. *Coix Lacryma* L. (Nach Mart. et Eichl., Fl. bras. II. II. t. 10.)

1. **Euchlaena** Schrad. (*Reana* Brign.) ♂ Ae. an jedem Ährengliede 2 (1 sitzendes, 1 gestieltes), beide 2blütig, mit häutigen Sp.; ♀ Ae. in 2reihigen (scheinbar 1reihigen) Ähren, diese büschelweise in den Blattwinkeln, ihre Spindelglieder trapezoidisch, abwechselnd schief sich lösend, mit den Rändern der Höhlung die knorpelige 1. Hüllsp. umfassend, mit ihr zur Reifezeit das glatte, knorpelige Scheinfruchtgehäuse bildend. Gr. weit bis über das Tragb. hinaus verlängert, an der Spitze 2spaltig. 1jährig, **hochwüchsig, sehr breitblättrig.**

Nur 1 Art (*E. mexicana* Schrad. Fig. 9) mit Varietäten z. B. *luxurians* in Mexico »Teosinte«. Wird 2—7 m hoch, sehr blattreich. Als Futterpfl. in warmen Ländern wertvoll, in Europa, selbst dem südl., selten blühend.



Fig. 12. *Zea Mays* L. (Habitus nach Maout et Decaisne, Details nach Nees, Gen. I, 3, 4.)

2. **Zea** L. (*Mays* Gärtn.) Habitus, Beblätterung, ♂ Blütenstand und ♂ Ae., Anordnung der ♀ Ähren in Blattwinkeln mit häutigen Vorb. und lang hervortretenden Gr.

wie bei voriger, aber die ♀ Ähren (ursprünglich durch Bildungsabweichung?) zu einem innen schwammigen, ungegliederten Kolben verwachsen, an welchem die einzelnen Doppelzeilen (auf einer schwachen Längsleiste sitzend und durch sanfte Furchen gesondert) je Einer Ähre von *Euchlaena* entsprechen. Doppelzeilen 4—11. Fr. auf Kosten der anderen Teile vergrößert, die häutig bleibenden Sp. überragend, selten von den lederig werdenden eingeschlossen.

Einzige Art (*Zea Mays* L.) der Mais (Fig. 12), nur im kultivierten Zustande bekannt; jedenfalls aus dem tropischen Amerika stammend, wahrscheinlich durch Kultur stark verändert; der Balgmais (s. u.) dürfte in Bezug auf die Sp., die seltene Auflösung des Kolbens in mehr od. weniger getrennte Ähren mit Andeutung von Gliederung in Bezug auf den Blütenstand der Stammform sich nähern. Der jetzige Zustand, vielleicht eine durch Kultur befestigte Anomalie, entbehrt jedes Verbreitungsmittels, ist daher schwerlich der typische. — Die Kultur ist nunmehr nicht bloß über fast alle tropischen und subtropischen Länder verbreitet, sondern auch in gemäßigte Länder (in Europa und Nordamerika als Nahrungspfl. bis 48°, als Futterpfl. noch nördlicher) vorgedrungen, um den Titicacasee bis 3900 m über dem Meere. — Halm 1—5 m hoch, 1—6 cm dick, die breiten B. am Rande wellig, vorn sanft überhängend. — Gegen 60 Spielarten, durch Form, Farbe und Größe der Fr. verschieden. Die wichtigsten: a. gemeiner M. mit 8—24 cm langem Kolben, Fr. mittelgroß, vom Rücken her zusammengedrückt, an der Spitze gerundet, meist gelb, selten weiß, rot, violett, schwarz, blau oder im selben Kolben verschiedenfarbig. b. Perlmais. Kolben sehr klein, schlank, Fr. kaum 6 mm, oben rund, glasig, stark glänzend (glasperlenähnlich). c. Pferdezahn-Mais. Fr. groß, vom Rücken stark zusammengedrückt, beiderseits flach, Spitze abgestutzt mit querer Vertiefung. Sehr hochwüchsig; besonders in Nordamerika gebaut. d. Zucker-Mais. Fr. stark runzelig, glasig, im Bruch wie arabisches Gummi glänzend, statt der Stärkekörner eine in Wasser lösliche Modifikation der Stärke nebst weniger feinkörniger Stärke enthaltend. In Nordamerika gebaut. e. Cuzco-Mais. Fr. bis 2,5 cm lang, 1,8 cm breit, stark zusammengedrückt, gegen die Spitze verschmälert. f. Balg-Mais mit krautigen, eiförmigen, spitzen, die Fr. vollständig bedeckenden Hüllsp. Befruchtet man die N. eines gelbfr. Mais mit Blütenstaub von einer schwarzfr. Sorte, so entstehen auf gelbem Grunde graublaufleckige Körner.

Verwendung. Das sehr nahrhafte Mehl wird teils zu Brei (Polenta) verkocht, dessen ausschließlicher Genuss jedoch Hautkrankheiten (Pellagra) erzeugen soll, teils zu Kuchen (Tortillas), seltener mit Weizenmehl gemengt zu Brod verbacken. Die unreifen (»milchigen«) Kolben geröstet oder in Essig eingelegt als Gemüse; aus den Fr. bereiten die Eingeborenen Südamerikas ein geistiges Getränk (Chicha), ein anderes (Pulque de Mahiz) wird in Mexiko durch Vergährung des aus dem Stengel ausgepressten, stark zuckerhaltigen Saftes gewonnen. In Nordamerika wurde auch daraus Zucker zu gewinnen versucht. Die gekochten Fr. eine vortreffliche Mast für Schweine und Geflügel, die ganze Pfl., selbst das Stroh, ein vorzügliches Viehfutter. Die Kolbenscheiden zur Papierfabrikation sowie zu Hüten, Matten und als Füllmaterial. Die großen Spielarten (Pferdezahn-Mais), bes. die mit gestreiften B. als Decorationspfl. in der Ziergärtnerei.

Nach Europa wurde der Mais bald nach der Entdeckung Amerikas importiert, etwa gleichzeitig wie der Norden Europas von Centralasien und Russland den Buchweizen erhielt. Die Kultur in Amerika ist angesichts der Ausdehnung, die sie zur Zeit der Entdeckung dieses Erdteils durch die Europäer besaß, und angesichts der Art und Weise, wie sie betrieben wurde, sicherlich eine sehr alte, wenn bisher auch alle älteren Funde fehlen; denn die in dem berühmten Todtenfelde von Ankon bei Lima gefundenen »antiken« Maiskörner gestatten keinen sicheren Schluss für die Altersbestimmung, da nachweislich vor und nach der Entdeckung Amerikas jene Gräber benutzt worden sind.

3. **Tripsacum** L. 1 bis mehrere aufrechte Gipfelähren nebst blattwinkelständigen. Die ♂ Ae. an jedem Spindelgliede gezweit, 2blütig; die ♀ einzeln, 1blütig, mit langen N., die Gr. nur am Grunde verwachsen. Scheinfruchtgehäuse ähnlich wie bei *Euchlaena*, aber weniger schief sich ablösend, zu beiden Seiten der Hüllspelzenbasis (wie bei *Euchlaena*) ein Loch zum Durchtritt der Keimwurzel. — Ausdauernd, hochwüchsig, ziemlich breitblättrig.

2 oder 3 Arten im tropischen und subtropischen Amerika nördl. vom Äquator. *Tr. dactyloides* L. (»Sesam-Gras«) bis Illinois und Connecticut. Futtergras, auch Zierpfl. (Fig. 10.)

4. **Polytoca** Brown (*Cyathorhachis* Nees). Gipfelrispe aus 3 bis vielen ♂ Ähren, Ährenbüschel in den Blattwinkeln aus oben ♂, unten ♀ Ae., letztere mit länglicher, unten knorpeliger, oben papierartiger 1. Hüllsp., die das schmale Spindelglied fest umschließt.

3 Arten in Ostindien, 1 im Louisiaden-Archipel.

5. **Chionachne** Brown. Halm vielfach verzweigt, Zweiglein mit je 1 Ähre endigend, diese von einem Scheidenb. gestützt. Ähren mit 1—5 ♀ und vielen (meist gezweiten) ♂ Ae. Habitus von *Coix* (s. u.), aber die Fruchtgehäuse von der 1. Hüllsp. gebildet.

3 Arten im Monsungebiet (bis Australien).

6. **Sclerachne** Brown. Ähnlich wie vorige, aber die Ähren halb im Scheidenb. versteckt, mit nur 1 ♂ Ae., das ♀ mit einem Anhängsel an der 1. Hüllsp.

1 Art (*S. punctata* Brown) in Java.

7. **Coix** L. (*Lithagrostis* Gärtn.) Halm vielfach verzweigt, Zweigenden mit je 1—2 kurzen, in elfenbeinartige, an der Spitze durchlöcherte, fast kugelige Gehäuse eingeschlossenen ♀ Blütenständen, jeder 1 fruchtbares und 1—2 sterile (oft zu Stielen reducierte) Ae. enthaltend, und mit je 1 aus dem Loch des Gehäuses herausragenden, aus paarweisen Ae. gebildeten ♂ Blütenstande. Das Gehäuse ist der Scheidenteil des Tragb. des ♀ Blütenstandes, und zeigt oft eine rudimentäre Spreite. Sp. des ♀ Ae. zart. Gr. lang, N. kurz papillös.

3—4 Arten in Indien und China, eine davon (*C. Lacryma* L., Thränengras, Fig. 11) durch die ganze Tropenzone verbreitet, in China kultiviert, weil die Fr. als diuretisches und antiphthisisches (!) Mittel gelten. Die Fruchtgehäuse in kathol. Ländern zu Rosenkränzen.

II. Andropogoneae.

Ae. in ährenförmigen Trauben*), an jedem Gliede gezweit (1 sitzend, 1 gestielt), selten einzeln, am Endgliede oft scheinbar zu 3, manchmal die Trauben auf das Endglied reduciert. Traubenspindel meist brüchig. Ae. meist 1blütig mit 3 Hüllsp., selten statt der 3. Hüllsp. eine Decksp. mit einer ♂ Bl. 1. Hüllsp. stets von härterer Consistenz als die Decksp.; letztere oft zarthäutig, meist begrannt, Granne oft gekniet und gedreht. Vorsp. meist kürzer, bisweilen 0. Staubb. 3, selten 2—1. Gr. frei, N. sprengwedelfg. Fr. ungefurcht, E. meist halb so groß als die Fr. Stärkekörner einfach, polyëdrisch bis rundlich. Hauptsächlich trockene Hochebenen der Tropen bewohnend, einen Hauptbestandteil der Savanen bildend.

A. Alle Ae. gleichartig, ☿; Spindelglieder der Trauben nicht erheblich verdickt, keinen Hohlraum zur Aufnahme der Ae. bildend. (*Sacchareae.*)
- a. Traubenachse vollkommen ungegliedert.
  - α. Ae. einzeln stehend.
    - I. Ae. sehr kurz gestielt, Trauben einseitig, zu 1, 2 bis mehreren . **8. Dimeria.**
    - II. Ae. gestielt, in allseitiger, reich verzweigter Rispe . . . . **36. Cleistachne.**
  - β. Ae. an jedem Achsenknoten gezweit, selten zu 3.
    - I. Trauben in schmaler, ährenförmiger Rispe. Ae. unbegrannt . . . **9. Imperata.**
    - II. Trauben in breiter, oft fächerförmiger Rispe, Ae. meist begrannt. **10. Miscanthus.**
- b. Traubenachse gegliedert.
  - α. Trauben einzeln, gipfelständig.
    - I. Ae. an jedem Achsengliede zu 2 . . . . **16. Pogonatherum.**
    - II. Ae. an jedem Achsengliede zu 3 . . . . **15. Polytrias.**
  - β. Trauben zu 2 bis vielen fingerförmig gestellt an einer verkürzten Hauptachse.
    - I. Ae. 1blütig, selten 2blütig, dann 1. Hüllsp. mit medianer Längsfurche. **13. Pollinia.**
    - II. Ae. 2blütig, 1. Hüllsp. ohne Längsfurche . . . . **25. Ischaemum** (z. T.)
  - γ. Trauben in reichästiger Rispe an verlängerter Hauptachse, die seitlichen ungestielt.
    - I. Ae. begrannt . . . . **12. Erianthus.**
    - II. Ae. unbegrannt . . . . **11. Saccharum.**
  - δ. Trauben meist kurz in ästiger Rispe mit verlängerter Hauptachse, die seitl. gestielt. **14. Spodiopogon.**

---

*) Vergl. die Anmerkung bei *Maydeae*.

B. Ae. ungleichartig oder (selten) gleichartig, die Glieder der Trauben- (Scheinähren-) Achse im Verein mit den eng anliegenden oder angewachsenen Stielen der Primär-Ae. einen Hohlraum zur Aufnahme der Secundär-Ae. bildend; Decksp. stets unbegrannt. (*Rottboellieae.*)
a. Achsenglieder und Stiele dünn, nicht aneinanderstoßend, sondern opponiert, die paarweise an jedem Gliede sitzenden, mit den Bauchseiten gegeneinander gepressten ☿ Ae. nur an den Rändern einfassend . . . . **17. Ratzeburgia.**
b. Achsenglieder und Stiele dick, aneinanderstoßend od. verwachsen, die an jedem Gliede einzeln (sehr selten paarweise) sitzenden ☿ Ae. auf der Bauchseite ganz einschließend.
α. 1. Hüllsp. wehrlos, ungeschwänzt (höchstens die des Gipfel-Ae. geschwänzt).
I. Die 1. Hüllsp. flach oder convex, nicht kugelig . . . . . **18. Rottboellia.**
II. 1. Hüllsp. kugelig, auf der Innenseite mit einem vom Achsengliede verschlossenen Loch. **19. Manisuris.**
β. Die 1. Hüllsp. aller oder nur der gestielten Ae. begrannt oder geschwänzt.
I. Trauben einzeln oder wieder traubig.
1. Sitzende sowohl als gestielte Ae. (letztere manchmal scheinbar auf den Stiel reduciert) mit 1—2 kurzen Grannen . . . . **20. Rhytachne.**
2. Sitzende Ae. unbegrannt, gestielte lang begrannt od. geschwänzt. **21. Urelytrum.**
II. Trauben fingerig gestellt; alle Ae. langgeschwänzt . . . . **22. Vossia.**
C. Ae. ungleichartig, die sitzenden ☿ (selten ♀), die gestielten ♂, leer oder fehlend, sehr selten alle ☿, oder alle gestielt. Achsenglieder der Traube nicht stark verdickt, keine Hohlräume zur Aufnahme der Ae. bildend (ausgenommen *Thelepogon*).
a. Sitzende Ae. 2blütig (*Ischaemeae*).
α. Trauben auf das Endglied mit 3 Ae. reduciert, von Scheidenb. umschlossen. **28. Apluda.**
β. Trauben vielgliederig.
I. Gestielte Ae. entwickelt, blütentragend.
1⁰. Sitzendes Ae. unbegrannt, gestieltes begrannt, 1. Hüllsp. 3zähnig. **27. Lophopogon.**
2⁰. Sitzendes Ae. begrannt (wenigstens Decksp. stachelspitzig), Hüllsp. nicht 3zähnig. **24. Ischaemum.**
II. Gestieltes Ae. verkümmert, auf den Stiel reduciert.
1⁰. 1. Hüllsp. wenigstens am Grunde kammförmig gewimpert. Trauben einzeln, Ae. wehrlos . . . . **25. Pectinaria.**
2⁰. 1. Hüllsp. nicht kammförmig gewimpert, Trauben 2, aneinander gepresst, Ae. meist begrannt . . . . **26. Apocopis.**
3⁰. 1. Hüllsp. nicht gewimpert, quer-runzelig und warzig, Trauben fingerig gestellt, Ae. begrannt . . . . **23. Thelepogon.**
b. Sitzendes Ae. 1blütig (*Euandropogoneae*). Decksp. der gestielten Ae. wehrlos.
α. Traubenachse undeutlich gegliedert, unzerbrechlich, alle Ae. gestielt **29. Trachypogon.**
β. Traubenachse deutlich gegliedert, zerbrechlich, Ae. teils sitzend, teils gestielt.
I. Die 1. Hüllsp. innerhalb der seitlichen Kiele mit je einem balsamführenden Streifen; Trauben einzeln, Ae. unbegrannt . . . . **30. Elionurus.**
II. Die 1. Hüllsp. ohne Balsamstreifen. Trauben wenn einzeln, dann fast stets begrannt.
1. Ein 4- oder mehrgliederiger Scheinquirl aus ♂ oder leeren Ae. am Grunde jeder einzelnen, meist von einem Scheidenb. gestützten kurzen Traube.
* Scheinquirl aus 4 ♂ 1blütigen oder leeren Ae. gebildet.
† ☿ Ae. mit spitzem Callus, sich leicht von dem Scheinquirl lösend **33. Anthistiria.**
†† ☿ Ae. ohne Callus, samt dem Scheinquirl abfallend . . . **35. Iseilema.**
** Scheinquirl aus 6—9 ♂ 2blütigen Ae. gebildet . . . . **34. Germainia.**
2. Keine ausgesprochenen Scheinquirle aus ♂ Ae. am Grunde der Trauben (wo solche angedeutet, dort die Trauben je 2 von einem Scheidenb. gestützt).
* Decksp. aus dem Rücken oder Grunde begrannt; B. am Grunde herzfg. **31. Arthraxon.**
** Decksp. aus der Spitze oder einem Einschnitte begrannt oder wehrlos; B. am Grunde nicht herzförmig . . . . **32. Andropogon.**

1. Subtrib. *Dimerieae.*

8. **Dimeria** R. Brown (*Haplachne* Presl, *Didactylon* Zoll., *Psilostachys* Steud., *Pterygostachyum* Nees). Ae. 1blütig, lineal, von der Seite zusammengedrückt. 1. Hüllsp. gekielt. Decksp. begrannt. Staubb. 2.

12 Arten im Monsungebiete.

2. Subtrib. *Sacchareae.*

9. **Imperata** Cyr. Ae. 1bl., in dichte, lange Seidenhaare gehüllt. Hüllsp. häutig, schmal, die 2 äußeren langhaarig. Decksp. klein. Stb. 1—2. Gr. lang, aus der Spitze der Ae. austretend.

5 Arten in der tropischen und subtrop. Zone aller Erdteile, auch in wärm. gemäßigten Ländern. *I. arundinacea* Cyr. in mehreren Varietäten kosmopolitisch, bildet den Hauptbestandteil der Alang-Alang-Felder im malayischen Archipel. Liefert Material zum Dachdecken.

10. **Miscanthus** Andersson. Von voriger durch die breite Rispe, 3 Stb. und die meist aus einem Einschnitte der Spitze begrannte Decksp. verschieden. Hochwüchsig, die Rispe meist seidenhaarig, selten kahl.

6 Arten in Süd- und Ostasien bis zum Amur. *M. sinensis* Anders. (*Eulalia japonica* Trin.) mit begrannten Ae., beliebtes Ziergras; ebenso, doch seltener *M. sacchariflorus* Hack. (*Imperata sacchariﬂ.* Maxim.) mit wehrlos. Ae., vom Amur.

11. **Saccharum** L. Rispe meist ausgebreitet, die Äste (Trauben) vielgliederig. Ährchen schmal, die 1. und 2. Hüllsp. ziemlich hart, lang behaart (bes. aus dem Callus). Die 3. Hüllsp. (manchmal Θ) sowie die Deck- u. kurze Vorsp. zarthäutig. 3 Stb. — Hochwüchsig, meist schmalblättrig, die kleinen Ae. in lange seidige Haare gehüllt.

12 Arten, meist in der Tropenzone der alten Welt, nur 3 (aus Section II) in Amerika.

Sect. I. *Eusaccharum.* Alle Ae. ☿. Rispe ausgebreitet, Traubenachse zerbrechlich. Hierher: *S. officinarum* L. Zuckerrohr (Fig. 13); Halm 2—4 m hoch, 2—5 cm dick, mit saftreichem Mark; B. lang, 2—4 cm breit, Rispe 40—80 cm lang, pyramidal. 3. Hüllsp. fehlt. Vaterland unbekannt, wahrscheinlich das trop. Ostasien, nun in allen trop. Ländern kultiviert, am meisten in Südamerika, auch noch in Südspanien. In manchen Gegenden, bes. den Inseln des stillen Oceans, verwildert es leicht, blüht dann auch. Für die Kultur wählt man eine Varietät,



Fig. 13. *Saccharum officinarum* L. (Nach Bentley et Trimen, Medical plants.)

welche durch die Jahrhunderte fortgesetzte Vermehrung durch Stecklinge das Vermögen zu blühen fast vollständig verloren hat. Es genügt zur Vermehrung, dass man Halmstücke, an deren Knoten Knospen sitzen, in Löcher oder Furchen legt. Bei genügender Befeuchtung bewurzeln sie sich rasch. Die verschiedenen Kulturvarietäten unterscheiden sich fast nur durch Färbung und Höhe des Stengels. Aus dem ausgepressten Safte wird (17—18% Rohrzucker gewonnen, aus der dabei abfallenden unkrystallisierbaren Melasse Rum. In manchen Gegenden verkauft man die frischen Halme zum Kauen. Die koloniale Zuckerindustrie ist gegenwärtig ziemlich im Rückgange, wozu außer der Concurrenz des Rübenzuckers besonders die von gewissen Insecten (Tortrix sacchariphaga, Coccus sacchari) angerichteten Verheerungen beigetragen haben. — *S. spontaneum* L. mit schmäleren B. und einer entwickelten 3. Hüllsp., von Sicilien (wo es als Heckenpflanze auch kultiviert wird) durch die Tropen der alten Welt; ein Bestandteil der Alang-Alang-Felder der Sunda-Inseln und der Grasbarren des oberen Nil.

Sect. II. *Sclerostachya.* Wie Section I., aber die Traubenachse zäh, alle Ae. gestielt. 1 Art in Asien.

Sect. III. *Eriochrysis* (Beauv. als Gatt.). Gestielte Ae. ♀, kleiner; Rispe zusammengezogen, lappig, Achse zerbrechlich. 4 Arten in Südamerika, Kap.

Sect. IV. *Leptosaccharum.* Ae. nicht paarig, einzeln längs der zähen Traubenachse. 1 Art in Südamerika.

12. **Erianthus** Mich. (*Ripidium* Trin.) Von *Saccharum* nur durch begrannte Ae. verschieden. — Rohrgr., schmalblättrig, Rispe meist ausgebreitet, seidenhaarig.

17 Arten in den wärmeren Ländern beider Erdhälften; eine, *E. Ravennae* Beauv., bis Oberitalien, auch als Ziergras kultiviert (Fig. 14).

13. **Pollinia** Trin. Trauben meist fingerig, selten rispig gestellt. 1. und 2. Hüllsp. papierartig od. häutig, 3. zarthäutig. Decksp. aus der Spitze oder einem Einschnitte derselben begrannt, Granne gedreht oder gekniet, sehr selten ⊙.

32 Arten in den tropischen und subtrop. Ländern der alten Welt.

Sect. I. *Eulalia* (Kunth als Gatt.). Ae. seidenhaarig; B. schmal, lineal.

Sect. II. *Leptatherum* (Nees als Gatt., *Nemastachys* Steud., *Microstegium* Nees). Ae. nur am Callus, selten an den Kielen schwach behaart, B. lanzettlich, am Grunde sehr verschmälert.

14. **Spodiopogon** Trin. Langgestielte Trauben, meist nur mit 2—3 Ae.-Paaren; 1. Hüllsp. ohne Kiele, stark 5—9nervig. Ae. etwas seitlich zusammengedrückt, aus dem tiefen Einschnitt der Decksp. begrannt.

5 Arten in Kleinasien, Vorderindien, China, im Amurgebiet, in Japan.



Fig. 14. *Erianthus Ravennae* Beauv. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 90. *A* ein Rispenast.)

15. **Polytrias** Hack. Niederliegendes Gras mit glänzend rotbraun behaarten Trauben, 2 sitzenden und 1 gestielten Ae. an jedem Achsenglied; Ae. aus der Spitze der Decksp. begrannt.

1 Art (*P. praemorsa* Hack.) in Java.

16. **Pogonatherum** Beauv. (*Homoplitis* Trin.) Ae. sehr klein, mit langen, zarten, aus der 2. Hüllsp. und der Decksp. entspringenden Grannen. Stb. 2. — Zarte Gräser.

2 Arten im Monsungebiete, die eine (*P. saccharoideum* Beauv.) bis Japan.

3. Subtrib. *Rottboellieae.* Die Achsenglieder und Ae. meist kahl.

17. **Ratzeburgia** Kunth. Traube (Scheinähre) lineal, plattgedrückt, Achsenglieder oben umgebogen. 1. Hüllsp. gitterartig gerippt.

1 Art (*R. pulcherrima* Kunth) am Irawadi.

18. **Rottboellia** L. fil. (Fig. 15). Scheinähren cylindrisch oder schwach zusammengedrückt; 1. Hüllsp. lederig, die Aushöhlung des Achsengliedes deckend; Ae. ganz ohne Grannen.

Vielgestaltige Gattung mit folgenden Untergattungen:

Untergatt. I. *Coelorhachis* (Brogn. als Gattung, *Stegosia* Lour.). Trauben einzeln an den Halm- und Zweigenden, leicht brüchig, mit am Gipfel hohlen Achsengliedern, freien, selten angewachsenen Stielen der Seiten-Ae.; Ae. meist 1blütig, die gestielten den sitzenden ähnlich, selten rudimentär. 20 Arten in den Tropen beider Hemisphären.

Untergatt. II. *Ophiurus* (Gärtn. als Gatt.). Wie Untergatt. I, aber Seiten-Ae. fehlend oder rudimentär, ihre Stiele den Achsengliedern angewachsen; sitzende Ae. 1blütig. 4 Arten in den Tropen der alten Welt; bei *O. laevis* Benth. (*Mnesithea* Kunth, *Thyridostachyum* Nees) finden sich im unteren Teile der Scheinähre oft gepaarte sitzende Ae. *Ophiurus* kann auch wohl als selbständige Gattung angesehen werden.

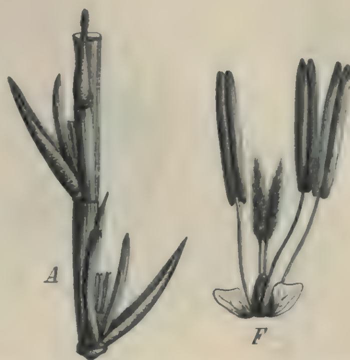


Fig. 15. *Rottboellia loricata* Trin. (Nach Mart. et Eichl., Flora bras. II, III.)

Untergatt. III. *Hemarthria* (Brown als Gatt.). Wie Untergatt. I, aber Scheinähren mehr zusammengedrückt, nicht leicht brüchig, Achsenglieder oben nicht hohl. Seiten-Ae. den sitzenden, 1blütigen Ae. gleichgestaltet, ihre Stiele meist den Achsengliedern angewachsen, so dass die Ae. gepaart zu sein scheinen. 3 Arten in wärmeren Ländern, bis Südeuropa und Tasmanien.

Untergatt. IV. *Peltophorus* Desv. (*Manisuris* L. non Sw.) Wie Untergatt. III, aber die beiden nebeneinander sitzenden Ae. sehr ungleich, die 1. Hüllsp. des einen breit berandet. Achsenglieder leicht trennbar, am Gipfel mit 2 aneinanderstoßenden Höhlungen. 3 Arten in Indien.

Untergatt. V. *Thyrsostachys*. Scheinähren in reicher straußartiger Rispe. 1. Hüllsp. der sitzenden, 1blütigen Ae. fast häutig, nur an den Rändern lederig. 1 Art im Khasya-Gebirge.

Untergatt. VI. *Phacelurus* (Griseb. als Gatt.). Scheinähren in einfacher Traube, sitzend, selten einzeln. Ae. alle gleich, 2blütig. 3 Arten im Orient, Himalaya, Ostasien.

19. **Manisuris** Sw. Sitzende Ae. 1blütig, hohlkugelig, außen grubig punktiert; gestielte flach, ♂ oder leer, ihr Stiel dem Achsengliede angewachsen.

1 Art (*M. granularis* Sw.) mit am Grunde herzfg. B.; Unkraut in allen Tropenländern.

20. **Rhytachne** Desv. Achse der Scheinähre leicht in gerade begrenzte Glieder ohne Anhängsel zerbrechend. 1. Hüllsp. der sitzenden Ae. runzelig, mit 1—2 Spitzen. Rudimentäres gestieltes Ae. begrannt.

Untergatt. I. *Eurhytachne*. Scheinähren gipfelständig, einzeln. — 2 Arten im trop. Afrika, eine davon angeblich auf den Antillen.

Untergatt. II. *Jardinea* (Steud. als Gatt.). Scheinähren mehrere in einer einfachen Traube, gestielt. — 1 Art im trop. Afrika.

21. **Urelytrum** Hack. Achse der Scheinähre leicht in schief begrenzte, oben mit einem Anhängsel versehene Glieder zerbrechend. 1. Hüllsp. der sitzenden Ae. glatt, wehrlos.

2 Arten im trop. Afrika bis nach Natal.

22. **Vossia** Wall. et Griff. Scheinähren gefingert, robust, zusammengedrückt; Achsenglieder gekrümmt, ausgeschnitten, nicht ausgehöhlt. 1. Hüllsp. der sitzenden Ae. glatt, wie die der gestielten mit 1,5—2 cm langem pfriemlichen Schwanze.

1 Art (*V. procera* Wall. et Griff.), hochwüchsiges Wassergras, oft flutend, in Vorderindien und dem trop. Afrika, wo sie im Sumpfgebiete des oberen Nil im Verein mit *Saccharum spontaneum* L. die riesigen schwimmenden Grasbarren zusammensetzt, welche die Schiffahrt oft unmöglich machen.

23. **Thelepogon** Roth (*Rhiniachne* Hochst.). Trauben fingerig gestellt, ihre Glieder krumm, ausgeschnitten. 1. Hüllsp. warzig. Decksp. aus dem Einschnitt stark begrannt.

1 Art (*Th. elegans* Roth), hochwüchsig, breitblättrig, in Vorderindien und Abessinien.

24. **Ischaemum** L. (Fig. 16). Trauben zu 2—vielen fingerig gestellt, selten einzeln. Ae. breit, die gestielten den sitzenden ähnlich, aber häufig unbegrannt, selten ♂ oder leer. 1. Hüllsp. lederartig od. häutig, stumpf, oft 2zähnig. Decksp. aus der Spitze oder dem Einschnitte derselben begrannt.



Fig. 16. *Ischaemum Urvilleanum* Kunth. (Nach Mart. et Eichl., Flora bras. II. III. 72.)

34 Arten, meist niedrige Gr. mit ziemlich breiten B., im Monsungebiete, sehr selten in Amerika und Afrika.

Sect. I. *Meoschium* (Beauv. als Gatt., *Colladoà* Cav., *Ischaemopogon* Griseb.). Trauben zu 2 bis vielen.

Sect. II. *Sehima* (Forsk. als Gatt.), (*Hologamium* Nees), Trauben einzeln.

25. **Pectinaria** Benth. (als Sect.) Trauben einzeln, dichtblütig, einseitig; Ae. breit, unbegrannt.

6 Arten im Monsungebiete, zarte, zierliche Gr.

26. **Apocopis** Nees (*Amblyachyrum* Hochst.). Trauben gepaart (oft wie eine einzige erscheinend), sehr dichtblütig; unterstes sitzendes Ae. ♂, wehrlos, die übrigen ⚥, begrannt. Stb. 2. Zarte niedrige Gr.

3 oder 4 Arten im Monsungebiete.

27. **Lophopogon** Hack. Trauben gepaart, dicht anliegend, sehr dichtblütig, in glänzend rostbraune Haare gehüllt. (Charakter im Schlüssel.) Niedrige, zarte Gr. mit schmalen B.

1 Art (*L. tridentatus* Hack.) in Vorderindien.

28. **Apluda** L. Die winzigen, umscheideten Trauben in Büscheln, diese in reichen, von B. durchsetzten unechten Rispen. Das sitzende Ae. mit blasenförmigem Callus, die beiden anderen auf breiten, flachen Stielen, eines ♂, eines rudimentär.

1 Art (*A. varia* Hack.) mit vielen Varietäten (begrannte od. wehrlose Ae.) im Monsungebiete.

5. Subtrib. *Euandropogoneae.*

29. **Trachypogon** Nees. Das länger gestielte Ae. jedes Paares ⚥, stark begrannt, das kurz gestielte ♂, wehrlos. Trauben einzeln bis mehrere, oft seidig behaart.

1 vielgestaltige Art (*T. polymorphus* Hack.) in Amerika, Südafrika, Madagaskar.

30. **Elionurus** Humb. et Bonpl. Achsenglieder der Traube schief trennbar, behaart. 1. Hüllsp. 2spitzig, gewimpert; Ae. frisch oder nach dem Aufweichen in Wasser stark balsamduftend, gekaut auf der Zunge brennend.

15 Arten, die meisten im tropischen und subtrop. Amerika, einige in Afrika, Vorderindien, Australien. Savanengräser, vom Vieh verschmäht. (Balsamgehalt ein Schutzmittel gegen Vertilgung durch Pflanzenfresser ?)

31. **Arthraxon** Beauv. (*Pleuroplitis* Trin., *Bathratherum* Nees, *Lucaea* Kunth, *Alectoridia* Rich., *Psilopogon* Hochst., *Lasiolytrum* Steud.) Trauben meist fingerig gestellt, zart, oft durch Fehlschlagen der ♂ Ae. samt ihren Stielen zu wirklichen Ae. werdend. Ae. begrannt, sehr selten wehrlos. Zarte Gr.

9 Arten in den Tropen der alten Welt, eine davon bis Japan, Mongolei, Kleinasien.

32. **Andropogon** L. Trauben einzeln, gezweit, gefingert oder rispig, bisweilen auf wenige Glieder oder das bloße Endglied mit 3 Ae. reduciert. Achsenglieder und Callus der 1. Hüllsp. meist behaart. Ae. meist schmal, die gestielten ♂ leer oder auf den Stiel reduciert, ihre Decksp. wehrlos, die 1. Hüllsp. aber bisweilen begrannt. Vorsp. oft klein oder fehlend.

Vielgestaltige Gattung, über alle Weltteile verbreitet, einige Arten auch in den gemäßigten Zonen; sie lieben trockene Orte, besonders Savanen. Die zahlreichen Untergattungen bilden 2 gut geschiedene Reihen:

A. *Isozygi.* Die sitzenden Ae. der untersten Paare jeder Traube in Bezug auf Geschlecht, Form und Begrannung denen der oberen gleich.

Untergatt. I. *Schizachyrium* (Nees als Gatt.). Trauben an den Halm- und Zweiggipfeln einzeln, die dicklichen Achsenglieder am Gipfel mit becherartigen oder zahnformigen Anhängseln, Decksp. oft bis nahe zur Basis gespalten, aus dem Spalt begrannt. 2. Hüllsp. unbegrannt. 27 Arten in den Tropen, bes. Amerikas bis Neu-England.

Untergatt. II. *Diectomis* (Humb. et Bonpl. als Gatt.). Wie Untergatt. I. aber die Ae. seitlich zusammengedrückt, die 2. Hüllsp. begrannt, die Decksp. seicht eingeschnitten. 1 Art in den Tropenländern.

Untergatt. III. *Hypogynium* (Nees als Gatt.). Trauben einzeln an den Zweig- und Halmspitzen, von Scheidenb. gestützt. Achsenglieder dünn, ohne Anhängsel, Decksp. aus d. Spitze od. einem seichten Einschnitte begrannt od. wehrlos. 5 Arten in den Tropenländern zerstreut.



Fig. 17. *Andropogon Ischaemum* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 92.) *B* Ae.-Paar.

Fig. 18. *Andropogon Sorghum* Brot. *A* die Stammform (*A. halepensis* Sibth.). *B* eine Kulturform (var. *vulgaris*): nach Reichenb., Ic. 1503; *D*, *G* u. *K* var. *vulgaris*. Nach Reichenb., VII, 465.

Untergatt. IV. *Anadelphia* (Hack. als Gatt.). Wie vorige, aber nicht alle oder gar keine der sitzenden ☿ Ae. von gestielten ♂ Ae. begleitet. 1 Art im trop. Westafrika.

Untergatt. V. *Arthrolophis* (*Euklastaxon* Steud. als Gatt.). Trauben häufig gepaart, selten fingerig oder rispig, die seitlichen sitzend; Achsenglieder dicklich, nicht durchscheinend, Decksp. meist 2zähnig. 50 Arten, die Mehrzahl in Amerika.

Untergatt. VI. *Amphilophis*. Trauben fingerig oder rispig, alle gestielt; Achsenglieder und Stiele mit einem medianen, durchscheinenden Längsstreifen. Decksp. stielförmig, in die Granne übergehend. 15 Arten, meist altweltlich. Hierher *A. Ischaemum* L. (Fig. 17) in Mitteleuropa, Asien.

Untergatt. VII. *Sorghum* (Pers. als Gatt., *Blumenbachia* Köl.). Trauben in Rispen gestellt, oft wenig-, bisweilen nur 1gliederig, gestielt, Achsenglieder nicht durchscheinend. Hüllsp. gewöhnlich breit-lanzettlich, zuletzt hart und glänzend. 13 Arten. *A. arundinaceus* Scop. (*A. halepensis* Sibth.) (Fig. 18) mit zusammengesetzter Rispe, 2—5gliederigen Trauben, gewimperten Lodiculae, in mehreren Varietäten über die warmen und warmgemäßigten Länder verbreitet, ist höchst wahrscheinlich die Stammform der kultivierten Sorgho- oder Mohrhirse-Rassen (*A. Sorghum* Brot). Bei diesen ist die Fr. meist größer, rundlicher, ebenso das Ae., die Traubenspindel nicht brüchig (vgl. S. 14). Die wichtigsten sind: var. *saccharatus* (*Sorgh. saccharatum* Pers.), Zuckersorgho, Rispe locker mit überhängenden Zweigen, rotbraunen Ae.; var. *technicus*, wie vorige, aber Äste sehr lang, die verkürzte Hauptachse weit überragend; var. *vulgaris* (*S. vulgare* Pers.) mit dichter Rispe, verkehrt eiförmigen hellfarbigen Ae.; var. *niger*, wie vorige, aber Ae. schwarz; var. *cernuus* (*S. cernuum* Host), wie *vulgaris*, aber der Halm unter der Rispe umgebogen; var. *Durrha* mit klumpiger Rispe, deltoidischen Ae. etc. Die Kultur nahm ihren Ausgang wahrscheinlich in Afrika, wo die »*Durrha*« noch jetzt durch den ganzen Continent kultiviert und die wichtigste Brodpflanze ist. Auch kaut man daselbst die zuckerhaltigen Stengel. Auch in Indien und China ist die Kultur beträchtlich. In Europa wird sie weniger als Brodpflanze als zu technischen Zwecken (bes. die var. *technicus*) gebaut, indem man aus den Rispen die sogen. »Reisbesen«, sowie Bürsten u. dgl. erzeugt. Das Rohmaterial dazu liefern Italien, Südfrankreich und Nordamerika in großer Menge. In Deutschland wird Sorgho nur als Grünfutter (ähnlich wie Mais) bisweilen gebaut. In Nordamerika wird auch Zucker aus den Halmen gewonnen, und zwar eignet sich dazu weniger die »Zuckersorgho« (*S. saccharatum*) genannte Var. als gewisse Sorten der var. *vulgaris*. In Südeuropa dürfte diese Industrie eine Zukunft haben. Aus den Früchten bereiten die Kaffern die Tialva, die brasilianischen Neger die Merisa, alkoholische Getränke. Die Fruchtsp. enthalten brauchbare Farbstoffe.

Untergatt. VIII. *Vetiveria* (Virey als Gatt.). Trauben auf dünnen Stielen in vielgliederigen Quirlen, diese übereinander in eine Rispe gestellt. 2 Arten. *A. squarrosus* L. fil. (*A. muricatus* Retz., *Anatherum muricatum* Beauv.) Ae. klein, schmal; Hüllsp. knorpelig, mit kleinen Stacheln besetzt. Sumpfpflanze, in Indien Khuskhus oder Bena, in den französ. Colonien Vetiver genannt. Rhizom sehr aromatisch; in Indien macht man aus der ganzen Pfl. die »Vissaries«, breite Fächer-Schirme, welche, nass gehalten und dem Luftzuge ausgesetzt, die heiße Zimmerluft zugleich kühlen und parfümieren. In Kleider gelegt, dient das Rhizom zur Abhaltung von Insecten; in den europ. Offizinen ist es als Radix Anatheri oder R. Vetiveriae als Stimulans und Antisepticum (Mundwasser!) vorräthig, auch wird es in der Parfümerie gebraucht.

Untergatt. IX. *Chrysopogon* (Trin. als Gatt., *Raphis* Lour.). Trauben gestielt, in Quirlen, meist auf 1—2 Endglieder reduciert. Ae. meist etwas seitlich zusammengedrückt. 12 Arten, mit einer Ausnahme altweltlich. A. *Gryllus* L. in Südosteuropa und Asien, durch glänzend rostbraun gebärtete Ae. ausgezeichnet.

B. *Heterozygi*. Das sitzende Ae. des untersten Paares oder mehrerer der unteren Paare (wenigstens in Einer von 2 Trauben) von dem der oberen Paare in Geschlecht und Begrannung verschieden, ♂ oder leer.

Untergatt. X. *Dichanthium* (Willemet als Gatt., *Lepeocercis* Trin.). Trauben meist 3 bis viele, gefingert, alle gestielt oder alle sitzend, ohne Scheidenb. Decksp. meist stielfg. 10 Arten in den Tropen der alten Welt, 1 davon auch in Amerika.

Untergatt. XI. *Cymbopogon* (Spreng. als Gatt.). Trauben an den Halm- und Zweigspitzen gepaart, die eine sitzend, immer mit 1—2 grundständigen homogamen (aus 2 ♂ Ae. gebildeten) Paaren, die andere kurz gestielt, mit oder ohne homogame Paare, beide zusammen von einem Scheidenb. gestützt, oft in unechte, von Laubb. unterbrochene Rispen gestellt. Decksp. meist 2zähnig mit starker Granne. Gegen 40 Arten in den Tropen der alten (sehr spärlich in der neuen) Welt, Charaktergr. der Savanen des tropischen Afrika, besonders auf Laterit. *A. Nardus* L. (Fig. 19) in Ceylon und Vorderindien, auch kultiviert, mit sehr großer Rispe, ist in allen Teilen, bes. den Ae., reich an ätherischem Öl, welches

daraus destilliert als »Citronella-Öl« in den Handel kommt; der nahe verwandte *A. Schoenanthus* L., durch eine Längsfurche im unteren Drittel der 1. Hüllsp. verschieden, liefert »Lemon-Oil«. Beide werden auch als stimulierende und krampfstillende Mittel, gegen Neuralgien und Rheumatismen, aber auch zum Fälschen des Rosenöls angewendet. Eine Var. des *A. Schoenanthus* steht bei den Negern als Stypticum in hohem Ansehen. Der durch langhaarige Spindelglieder kenntliche *A. laniger* Desf. von Nordafrika bis Indien, lieferte die *Herba Schoenanthi* oder *Junci odorati*, und die Var. *Iwarancusa* desselben ist in Indien als Heilmittel gegen Cholera in Gebrauch. Aus dem verwandten *A. refractus* Brown bereiten die Tahiti-Insulaner ein kosmetisches Öl »monoi«. Zu dieser Untergattung gehört auch *Exotheca* Andersson.



Fig. 19. *Andropogon Nardus* L. (Nach Bentley et Trimen, Medical plants.)



Fig. 20. *Anthistiria vulgaris* Hack. (Nach Andersson, Monogr. Androp. t. 3.)

Untergatt. XII. *Heteropogon* Pers. als Gatt.. Trauben an den Halm- und Zweigspitzen einzeln, die Ae. dicht, fast dachziegelartig übereinander liegend, die 1—5 untersten Paare homogam. Grannen kräftig, rauh, oft die der ganzen Ae. untereinander verwickelt. ☿ od. ♀ Ae. mit spitzem Callus. 5 Arten in den Tropen, davon eine *A. contortus* L. kosmopolitisch bis Südeuropa und Nordamerika. Die Fruchtsp. dieser Art bohren sich mit ihrem spitzen Callus leicht den Schafen in Haut und Fleisch, was besonders in Neu-Caledonien Schaden anrichtet. Aus den Grannen können Hygrometer gemacht werden.

33. **Anthistiria** L. fil. (*Androscepia* Brogn., *Heterelytron* Jungh., *Perobachne* Presl.) Die zu unechten Rispen vereinigten Trauben haben das Aussehen eines Büschels von 7—11 Ae.; inmitten sitzen 1—3 lang begrannte ☿ Ae., neben ihnen und in einem Scheinquirl am Grunde die ♂ unbegrannten. Ein Scheidenb. stützt das Ganze.

9 Arten in den wärmeren Ländern der alten Welt. *A. vulgaris* Hack. *A. ciliata* der Autoren, nicht L. fil. (Fig. 20) von Syrien und Algier bis Kapland und Tasmanien, das »Kangaroo-Gras« der australischen Farmer, bedeckt oft fast ausschließlich weite Ebenen und Bergabhänge in Australien wie in Südafrika.

34. **Germainia** Balansa et Poitrass. Nur 1 gipfelständiges Büschel aus 3 centralen ♀, lang gegrannten 1blütigen und 6—9 ♂ ungegrannten, 2blütigen Ae.

1 Art, *G. capitata* Bal. et Poitr., von Saïgon bis Süd-China und das Khasia-Gebirge.

35. **Iseilema** Anderss. Wie *Anthistiria*, aber zarter. (Charakter s. im Schlüssel.)

3 Arten in Indien, 1 in Australien. *I. Wightii* Anderss. riecht nach Wanzen.

36. **Cleistachne** Benth. Habituell und durch die harten Hüllsp. an die Sorgha erinnernd, aber ohne seitliche ♂ Ae. oder deren Stiele. Granne der Decksp. endständig, kräftig.

2 Arten, 1 in Ostindien, 1 im trop. Afrika.

III. Zoysieae.

Ae. meist 1blütig, meist einzeln, die Decksp. immer wehrlos, häutig, die Hüllsp. manchmal begrannt, von härterer Textur. Ährenachse ungegliedert. Das Übrige wie bei *Andropogoneen.*

A. Ae. in Gruppen von 3 bis mehreren an jedem Gliede der Hauptachse, jede Gruppe als Ganzes sich ablösend.
- a. Ähren paarweise, zerbrechlich, Ae. zu 7—8 beisammen . . . . . **37. Trachys.**
- b. Ähren oder Trauben einzeln am Gipfel des Halmes oder der Zweige, nicht zerbrechlich.
  - α. 3—4 Ae. von einem krugförmigen, harten (scheinbaren) Involucrum, gebildet aus den 1. Hüllsp. der Ae., umschlossen . . . . **38. Anthephora.**
  - β. Ae.-Gruppen ohne Involucrum.
    - I. Oberstes Ae. jeder Gruppe steril. Hüllsp. lederig, hackig-stachelig **41. Tragus.**
    - II. Unterste Ae. der Gruppe steril, endständiges fertil, 1blütig, zartspelzig. **40. Aegopogon.**
    - III. 2 äußere Ae. ♂, 2blütig, ein inneres ☿, 1blütig . . . . . . **39. Hilaria.**

B. Ae. einzeln, sehr selten zu 2 an jedem Achsengliede.
- a. Mit 3 Hüllsp., deren 3. oft als Decksp. einer ♂ Bl. fungiert . . . **44. Neurachne.**
- b. Mit 2 Hüllsp., diese viel länger als die Decksp.
  - α. Beide auf dem Rücken hackig-stachelig, unbegrannt . . . . . . **42. Latipes.**
  - β. Beide auf dem Rücken mit einem gewimperten Kamme, unbegrannt **43. Lopholepis.**
  - γ. Beide glatt:
    - I. Lang begrannt . . . . **45. Perotis.**
    - II. Wehrlos, pfriemlich, lederig . . . . **46. Leptothrium.**
- c. Mit 1 Hüllsp.
  - α. Diese lederartig, spitz, unbegrannt . . . . **47. Zoysia.**
  - β. Diese 3—5grannig . . . . **48. Schaffnera.**

37. **Trachys** Pers. (*Trachyozus* Reichb., *Trachystachys* Dietr.) Die äußeren Ae. des Büschels ♂, die inneren 1—3 ☿; die 3. Sp. sehr groß, lederig, alle anderen viel kleiner.

1 Art (*T. mucronata* Pers.) an den Küsten Vorderindiens.

38. **Anthephora** Schreb. (Fig. 21.) Ährenspindel stark bogig, die Ae. genau in die Biegungen passend. Scheinbares Involucrum unten mit 3—4 Löchern. Alle Ae. ☿, unbegrannt.

5 Arten, 1 im tropischen Amerika, die anderen im trop. und südl. Afrika.

39. **Hilaria** Kunth (*Hexarrhena* Presl, *Pleuraphis* Torr.). Hüllsp. des ☿ Ae. 2spaltig, mit 1 bis mehreren Grannen, die der ♂ Ae. sehr stumpf gegrannt od. wehrlos. Decksp. wehrlos oder stachelspitzig.

5 Arten von Centralamerika bis Kalifornien und Texas.

40. **Aegopogon** Humb. et Bonpl. (*Hymenothecium* Lag., *Schellingia* Steud.) Ae.-Gruppen an zarter Spindel einerseitswendig, zuletzt hängend; Ae. klein, meist begrannt.

2 Arten von Brasilien bis Kalifornien.

41. **Tragus** (Fig. 22). Die 3—5 Ae. des Büschels auseinandergerückt; 1. Hüllsp. winzig, zuweilen fehlend, die 2. groß, mit angelhakenartigen Stacheln besetzt. Deck- und Vorsp. kleiner, glatt.

2 Arten (oder Varietäten?), niederliegende, ästige Unkräuter in allen wärmeren Ländern, in Europa bis Ungarn und Mähren. Die Fruchtsp. haften leicht dem Fell der Tiere an.

42. **Latipes** Kunth. Ae. einzeln oder zu 2 auf sehr breiten und platten, zuletzt herabgeschlagenen Stielen, samt diesen leicht abfallend. Ae. gekrümmt, sehr stachelig.

1 Art (*L. senegalensis* Kunth) vom Senegal bis nach Ostindien (Scinde).

43. **Lopholepis** Decne. (*Hollboellia* Wall. in Hook. Misc.) Die winzigen Ae. vogelkopfähnlich, die 1. Hüllsp. mit einem basalen Höcker (Kopf), dann plötzlich abgebogen u. wie die 2. schnabelähnlich. Zartes 1j. Gräschen.

1 Art (*L. ornithocephala* Dec.) in Vorderindien.

44. **Neurachne** Brown. Ähre bald gestreckt, bald kurz und dicht. 2. Hüllsp. am größten, mit Wimperbesatz innerhalb des Randes. — Ausdauernd, schmal- und hartblättrig.

3 Arten in Australien.



Fig. 21. *Anthephora elegans* Schreb. *L* = Involucrum. (Nach Mart. et Eichl., Fl. br. II. III. t. 44.)

Fig. 22. *Tragus racemosus* Hall. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 23.)

45. **Perotis** Ait. (*Xystidium* Trin.) Die schmalen, zarten, sehr lang begrannten Ae. in langer linealer Ähre, wagrecht von der Spindel abstehend. Kurz- und breitblättrig.

3 Arten in den Tropen der alten Welt.

46. **Leptothrium** Kunth. Der folgenden ganz ähnlich, aber mit 2 Hüllsp.

1 Art (*L. rigidum* Kunth) im wärmeren Amerika.

47. **Zoysia** Willd. (*Matrella* Pers., *Osterdamia* Neck.) Ähre dünn, Ae. dicht angedrückt mit zusammengedrückt-gekielter, lederiger, Deck- und Vorsp. umschließender Hüllsp. Kriechende Meerstrandsgräser mit starren, häufig stechenden B.

2—3 Arten in Süd- und Ostasien, den Mascarenen, Australien, Neu-Seeland.

48. **Schaffnera** Benth. Die Ae. nicht in Ähren, sondern in Büscheln im Winkel der oberen Blattscheiden. Decksp. 1grannig. Niedriges, anomales Gras von sehr zweifelhafter Stellung.

1 Art (*Sch. mexicana* Benth.) in Mexiko.

IV. Tristegineae.

Alle Ae. ☿. 1—2blütig, in Trauben mit ungegliederter Achse, die zu Rispen vereinigt sind. 3 Hüllsp., die 3. bisweilen als Decksp. einer ♂ Bl. fungierend. Sowie die vorige Tribus ein Bindeglied zwischen *Andropogoneen* und *Paniceen*; allesamt tropisch.

A. Decksp. der ☿ Bl. begrannt, Granne meist gekniet und unten gedreht **49. Arundinella.**
B. Decksp. unbegrannt (häufig hingegen 1—3 Hüllsp. begrannt).
a. 1. Hüllsp. sehr klein, den übrigen anliegend . . . . **50. Melinis.**
b. 1. u. 2. Hüllsp. sehr klein (winzige Schüppchen), Ae. in Ähren . . **55. Beckera.**
c. 1. Hüllsp. halb so groß als die 2. und 3., alle wehrlos.
α. Die langen Ae.-Trauben in entfernten Wirteln . . . . . **51. Phaenosperma.**
β. Die kurzen Ae.-Trauben einzeln längs der Hauptachse . . . **52. Triscenia.**
d. 1. u. 2. Hüllsp. unter sich gleichlang, halb so lang als die 3. u. die Decksp., alle wehrlos (Ae. minutiös) . . . . **54. Thysanolaena.**
e. 1. Hüllsp. sehr schmal, grannenförmig, die übrigen überragend **53. Arthropogon.**
Anm. Vergl. auch *Tricholaena* (*Paniceae*).



Fig. 23. *Arundinella nepalensis* Trin. (Nach Trin., Spec. Gr. t. 268.)

49. **Arundinella** Raddi (*Goldbachia* Trin., *Acratherum* Link, *Thysanachne* Presl, *Brandtia* Kunth) (Fig. 23). Ae. meist gepaart an den Rispenästen, ungleich gestielt. 1. Hüllsp. kürzer als die anderen, die 2. häufig begrannt, die 3. Sp. wehrlos, meist eine ♂ Bl. deckend.

24 Arten, die meisten in den Tropen der alten Welt, wenige in Südamerika.

50. **Melinis** Beauv. (*Tristegis* Nees, *Suardia* Schrk.) Ae. sehr klein, elliptisch, meist aus der 3. Sp. begrannt, kahl, in ziemlich dichter Rispe.

1 Art (*M. minutiflora* Beauv.) in Brasilien, Ascension, Natal, Madagascar, in Brasilien »Capim mellado« wegen seiner Klebrigkeit genannt, als Futtergras geschätzt und selbst angebaut.

51. **Phaenosperma** Munro. Die große Rispe aus Wirteln zusammengesetzt. Caryopse zur Hälfte aus den Sp. herausragend.

1 Art (*Ph. globosum* Munro) in China.

52. **Triscenia** Griseb. Gras von zweifelhafter Verwandtschaft (wegen des kleinen E.), fast vom Habitus der *Festuca ovina*, Rispe armblütig, Ae. 1blütig.

1 Art (*T. ovina* Gris.) in Cuba.

53. **Arthropogon** Nees. Rispe locker. Hüllsp. lederartig, die 2. am größten. Eine ♂ Bl. im Winkel der 3. Sp.

2 Arten, eine in Brasilien, die andere in Cuba.

54. **Thysanolaena** Nees (*Myriachaeta* Zoll.). Rispe riesig mit tausenden winziger Ae. in kurzen Trauben. Ae. wie bei *Panicum*, aber Decksp. zart, gewimpert.

1 Art (*Th. acarifera* Nees) im tropischen Asien, »Tigergras«, in Kulturen lästiges Unkraut, 2—4 m hoch.

55. **Beckera** Fresen. Ae. in Ähren, diese zahlreich aus den B.-Winkeln; 3. Hüllsp. mit langer gerader Granne, Decksp. wehrlos oder stachelspitzig, 3nervig, Vorsp. schmal, zarthäutig, nervenlos, 2zähnig.

3 Arten in Abessinien. — Stellung der Gattung zweifelhaft.

V. Paniceae.

Ae. 1blütig oder durch eine in der Achsel der 3. Sp. stehende ♂ (sehr selten ☿) Bl. 2blütig, in Ähren, Trauben oder Rispen mit meist ungegliederter Spindel. Decksp. und Vorsp. der ☿ Bl. stets härter als die Hüllsp., unbegrannt (nur die Hüllsp. selten begrannt). Fr. wie bei *Andropogoneen*.

A. Alle Ae. zwitterig.
a. Ae. weder in die Höhlungen einer Spindel versenkt, noch von großen Scheidenb. gestützt.
α. Ae. ohne besondere, aus Borsten oder Stacheln (sterilen Zweiglein) bestehende Hüllen.
I. Eine Hüllsp. **56. Reimaria.**
II. 2 Hüllsp., eine ☿ Bl.

1⁰ Untere Hüllsp. mit wulstartigem Callus . . . . **60. Eriochloa.**
2⁰ Untere Hüllsp. ohne wulstartigen Callus.
* Ae. in einerseitswendigen Trauben oder Ähren, diese häufig zu 2 oder in Rispen . . . . **57. Paspalum.**
** Ae. in Rispen.
○ Alle Ae. gleich, fruchtbar, in endständigen Rispen **58. Anthaenantia.**
○○ Ae. zweierlei: Die der endständigen Rispe steril, die aus der Halmbasis auf kurzen Zweigen entspringenden, in die Erde eindringenden fertil **59. Amphicarpum.**
III. 2 Hüllsp. und 2 ☿ Bl. . . . . **61. Isachne.**
IV. 3 Hüllsp. und 1 ☿ Bl. oder anstatt der 3. Hüllsp. eine Decksp. mit ♂ Bl.
1⁰ 1. und 2. Hüllsp. unbegrannt, ohne deutlichen Callus.
* Decksp. am Grunde ohne seitliche Anhängsel oder Gruben **62. Panicum.**
** Decksp. am Grunde mit häutigen Anhängseln oder Gruben **63. Ichnanthus.**
2⁰ Die 1. Hüllsp. sehr klein, unbegrannt, die 2. durch den konischen oder stielförmigen Callus von der ersten scheinbar weggerückt, sowie die Decksp. der ♂ Bl. aus dem Einschnitte der Spitze mit kurzer Stachelspitze oder mehr oder weniger langer Granne . . . . **64. Tricholaena.**
3⁰ 1. und 2. Hüllsp. begrannt.
* 1. Hüllsp. ohne deutlichen Callus . . . . **65. Oplismenus.**
** 1. Hüllsp. mit spitzem, stielförmigem Callus . . . . . **66. Chaetium.**
β. Die einzelnen oder je 2 Ae. mit einer aus 1 bis vielen Borsten oder Stacheln (sterilen Zweiglein, die zuweilen verwachsen sind) bestehenden Hülle gestützt.
I. Ae. zur Reifezeit aus der stehenbleibenden Hülle sich lösend . . **67. Setaria.**
II. Ae. samt der Hülle zur Reifezeit abfallend (ausgenommen Kulturformen).
1⁰ Hüllborsten zahlreich, steif oder stachelförmig, am Grunde verdickt, oft verwachsen . . . . **68. Cenchrus.**
2⁰ Hüllborsten meist zahlreich, scheinquirlig, zart, am Grunde nicht verdickt, oft gewimpert . . . . **69. Pennisetum.**
3⁰ Hüllborsten zahlreich, ein rispenartiges, einerseitswendiges Zweigsystem bildend **70. Plagiosetum.**
4⁰ nur eine Hüllborste unter jedem Ae. . . . . . . **71. Chamaeraphis.**
Vergleiche auch *Pennisetum* Sect. D.
b. Ae. in kleinen Ähren, diese von großen Tragb. umhüllt und in eine Traube vereinigt **72. Xerochloa.**
c. Ae. in sehr verkürzten Ähren, welche in die Aushöhlungen einer breiten Spindel einseitig eingesenkt sind . . . . **73. Stenotaphrum.**
B. Pflanzen einhäusig, zweihäusig oder polygamisch, oder die Ae. zum Teil geschlechtslos.
a. Sehr verkürzte, aus 1 ☿ und 2—3 oberen geschlechtslosen Ae. bestehende Ähren sind zu einer einseitigen Ähre mit blattförmiger Spindel vereinigt **74. Phyllorhachis.**
b. Eine einfache gipfelständige Ähre, aus 1—2 unteren ☿ und 4—6 oberen ♂ Ae. an breiter, aber nicht blattartiger Spindel . . . . **75. Thuarea.**
c. Zweihäusig: ♀ Ae. in Köpfen mit stachligen Tragb., ♂ in zu Dolden vereinigten Ähren **76. Spinifex.**
d. Einhäusig; Ae. zerstreut, in Rispen . . . . **77. Olyra.**

56. **Reimaria** Flügge. Ae. 1blütig, zugespitzt, in locker 2zeiligen Ähren, diese fingerig gestellt. Decksp. und Vorsp. wenig erhärtend. Stb. 2.

4 Arten im tropischen und subtropischen Amerika.

57. **Paspalum** L. Ae. 1blütig, meist stumpflich, in 2—4zeiligen Trauben oder Ähren, diese zu 2 bis vielen, fingerig oder rispig, selten einzeln. Decksp. und Vorsp. knorpelig hart. Stb. 3.

160 Arten in den Tropen beider Erdhälften, in Amerika viel zahlreicher und hier bis in die gemäßigten Zonen, einen wichtigen Bestandteil der Campos und Pampas bildend.

Sect. I. *Eupaspalum*, die untere Hüllsp. und die Decksp. gegen die Trauben- oder Ährenspindel gekehrt. *P. dilatatum* (Fig. 24). Trauben voneinander entfernt. Gutes Futtergras wie viele andere Arten. *P. exile* Kippist. Ähren gefingert, Ae. 2 mm groß; in Sierra Leone, wird dort kultiviert »Fundi« oder »Fundungi«, die Früchte zu Speisen. Ähnlich *P. scrobiculatum* L. (mit gezweiten Trauben, rundlichen Ae. mit Grübchen an der Basis) in Indien (»Koda«); das Rhizom von *P. distichum* L. (mit gezweiten Trauben, länglich-spitzen Ae.) dient

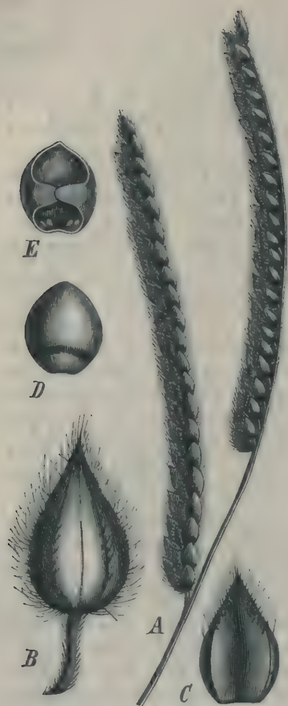


Fig. 24. *Paspalum dilatatum* Poir. (Nach Trin., Spec. Gram. t. 139.)

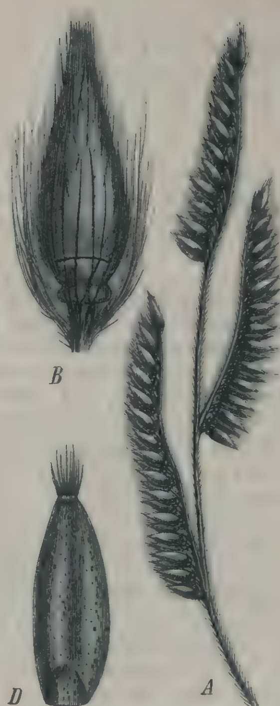


Fig. 25. *Eriochloa grandiflora* (Trin.) Hack. (*Helopus grandiflora* Trin.) (Nach Trin., Spec. Gram. t. 278.)



Fig. 26. *Panicum sanguinale* L. A_1 Ährenstück, vergr. A $^1/_2$ nat. Gr. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 18.)

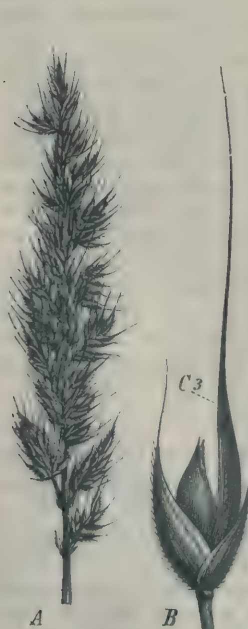


Fig. 27. *Panicum spectabile* Nees. A $^1/_2$ nat. Gr. (Nach Mart. et Eichl., Fl. bras. II. II. t. 22.)



Fig. 28. *Panicum miliaceum* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 19.)

in Indien gegen Entzündungen des Zahnfleisches und der Bindehaut, in Argentinien gegen Leberleiden, daselbst *P. notatum* Flügge gegen Gonorrhoe. Die wenigen Arten mit nur 1 Hüllsp. bilden die Subsection *Anachyris* (Nees als Gatt.), die mit blattähnlicher Ährenspindel die Subsection *Ceresia* (Pers. als Gatt.).

Sect. II. *Cabrera* (Lag. als Gatt.) wie Sect. I, aber Ae. in die Spindel-Ausschnitte eingesenkt.

Sect. III. *Anastrophus* (Schlechtend. als Gatt.) untere Hüllsp. und Decksp. von der Spindel abgewendet. Dazu auch die Gattung *Lappagrostis* Steud.

58. **Anthaenantia** Beauv. (*Aulaxanthus* Ell., *Aulaxia* Nutt., *Leptocoryphum* Nees). Ae. wie bei *Paspalum*, behaart, in Rispen, Decksp. und Vorsp. wenig erhärtend.

3 Arten in den südlichen Vereinigten Staaten und in Südamerika.

59. **Amphicarpum** Kunth. Die kleistogamischen fruchtbaren Ae. auf fadenförmigen, mit Niederb. besetzten Ausläufern der Halmbasis; die offenblühenden der Gipfelrispe steril.

2 Arten in den südöstlichen Vereinigten Staaten.

60. **Eriochloa** Kunth (*Helopus* Trin., *Oedipachne* Link). (Fig. 25.) Ae. in Trauben, diese wieder traubig gestellt; Ae., von dem Ringwulst des Callus abgesehen, wie bei 61, Decksp. mit kurzen Spitzchen.

5 Arten in der tropischen und subtropischen Zone beider Erdhälften.

61. **Isachne** Brown. Ae. in Rispen, 2blütig, die Fruchtsp. aus den stehenbleibenden Hüllsp. ausfallend.

Gegen 20 Arten in den wärmeren Gegenden beider Hemisphären, besonders der alten Welt.

62. **Panicum** L. Ae. in Ähren, Trauben oder Rispen; Ae. 1—2blütig, 1. Hüllsp. meist kleiner als 2., diese so groß als die 3. (welche oft eine ♂ Bl. deckt, aber dieselbe Struktur hat), Decksp. und Vorsp. verhärtend, wehrlos oder mit Spitzchen. 3 Staubb.

Gegen 300 Arten in allen wärmeren, wenige in gemäßigten Ländern. In den Savanen und Campos mit *Paspalum* die besseren Futtergräser bildend.

Sect. I. *Digitaria* (Pers. als Gatt., *Syntherisma* Walt.) mit einfachen, einerseitswendigen Trauben (Scheinähren), diese gefingert, selten zerstreut. *P. sanguinale* L. (Fig. 26), Blutfennich, auf Gartenland Unkraut, in Böhmen auf Sandboden gebaut, Früchte zu Grütze und Suppen; in den Verein. Staaten Futterpfl. (Crab grass).

Sect. II. *Trichachne* (Nees als Gatt., *Acicarpa* Raddi, *Urochloa* Kunth, *Alloteropsis* Presl, *Holosetum* Steud., *Coridochloa* Nees, *Bluffia* Nees) mit einfachen Trauben oder Rispen und meist lang seidenhaarigen Ae.

Sect. III. *Thrasya* (Kunth als Gatt., *Tylothrasya* Döll). Ähren einzeln, mit breiter Spindel, Decksp. der ♂ Bl. häufig 2spaltig.

Sect. IV. *Echinolaena* Desv. (als Gatt.) Ähre einzeln, seitwärts abstehend.

Sect. V. *Brachiaria*. Bl.stand wie bei *Paspalum*, Sp. unbegrannt.

Sect. VI. *Echinochloa* (Beauv. als Gatt.). Ae. in 3—4zeiligen Trauben, diese wieder traubig oder rispig gestellt; 2. und 3. Sp. mehr oder weniger begrannt. *P. Crus Galli* L. ohne Ligula, mit kahlen Knoten. Kosmopolitisch; wird auch als Futtergras gebaut; eine Varietät (*P. frumentaceum* Roxb.) in Indien auch der Fr. wegen. *P. spectabile* Nees (Fig. 27) mit deutlicher Ligula, borstig behaarten Knoten, äußerst ergiebiges Futtergras für tropische Länder, besonders in Brasilien kultiviert (»Capim de Angola«).

Sect. VII. *Hymenachne* (Beauv. als Gatt.). Ae. klein, in ährenförmiger Rispe. Decksp. wenig erhärtend.

Sect. VIII. *Ptychophyllum*. Ae. in Scheinähren und diese in Rispen; die Enden der Zweiglein über die Ae. verlängert. B. sehr ansehnlich, zwischen den Rippen gefältelt. *P. plicatum* Lam. aus den Tropen der alten Welt, beliebtes Ziergras in Warmhäusern.

Sect. IX. *Eupanicum*. Alle Ae. gestielt, rispig, kahl oder kurzhaarig. *P. miliaceum* L., Hirse (Fig. 28), mit lockerer überhängender Rispe, eiförmigen Ae., 1. Hüllsp. halb so lang als 2., Fruchtsp. glatt, glänzend. Seit prähistorischen Zeiten in Kultur. Vaterland unbekannt, wahrscheinlich Ostindien, wo sie, wie auch in China und Japan, noch jetzt stark kultiviert wird; in Südrussland, Rumänien wird sie viel, im übrigen Europa nur hin und wieder angebaut. Nach der Farbe der Fr., der dichteren und lockereren Rispe werden meh-

rere Variietäten unterschieden. Die Fr. meist als Brei genossen. — *P. altissimum* Jacq. (*P. jumentorum* Pers.) »Guinea Grass«, 2—3 m hoch, Rispe locker, aufrecht, Ae. lanzettlich, Fruchtsp. fein querrunzelig; im tropischen Afrika einheimisch, in tropischen Ländern (besonders Amerika) wegen reichen Ertrages als Futtergras kultiviert. Das Rhizom von *P. junceum* Nees dient in Argentinien statt Seife zum Waschen von Wollstoffen. Hierher auch *Coleataenia* Griseb., *Otachyrium* Nees und *Streptostachys* Desv., mehr oder minder anomale Arten der Section.

63. **Ichnanthus** Beauv. (*Navicularia* Raddi). Ae. eiförmig oder spitz, kurz gestielt an den Ästen einer Rispe, mit einer ☿ und ♂ Bl. B. breit, lanzettlich bis eiförmig.

20 Arten, alle im tropischen Amerika, eine davon auch in Indien.

64. **Tricholaena** Schrad. (*Rhynchelytrum* Nees, Hochst., *Monachyron* Parl.) Ae. in lockeren Rispen, breit, etwas von der Seite zusammengedrückt, stark behaart, besonders der Callus der 2. Hüllsp. Letztere und die Decksp. der ♂ Bl. oft derbhäutig; Decksp. und Vorsp. papierartig, glänzend, weit kürzer.

10 Arten, durch ganz Afrika, eine bis Sicilien und Vorder-Indien, eine daselbst endemisch, 2 in Madagaskar. *Tr. rosea* Nees mit rötlicher seidiger Behaarung der Ae., kurzen oder fehlenden Grannen, vom Kap; sehr elegantes Ziergras, besonders zu Trockenbouquets.

65. **Oplismenus** Beauv. (*Orthopogon* Brown, *Hekaterosachne* Steud.) Ae. 1blütig, in kleinen Gruppen längs der Rispenäste, einerseitswendig. 1. und 2. Hüllsp. immer, 3. oft begrannt. — Breitblättrig, zart.

4 Arten in der tropischen und subtropischen Zone (1 Art bis Südeuropa) verbreitet.

66. **Chaetium** Nees (*Berchtoldia* Presl). Ae. gestielt, in gedrungener Rispe, 1blütig, pfriemlich-lanzettlich. Alle 3 Hüllsp. begrannt.

2 Arten, 1 in Mexiko, 1 in Brasilien und Kuba.

67. **Setaria** Beauv. (Fig. 29.) Ae. in einer dichten, cylindrischen oder straußförmigen Rispe, 1—2blütig, eiförmig. Sp. unbegrannt, die 1. Hüllsp. kurz. Decksp. und Vorsp. stumpf, zuletzt hart und glänzend oder querrunzelig. Hüllborsten die Ae. meist überragend, rauh.

Etwa 10 Arten in allen wärmeren, einige als Unkräuter auch in gemäßigten Ländern. *S. glauca* Beauv. (Fig. 29.) Zahlreiche Borsten unter jedem Ae.; Decksp. stark querrunzelig. Kosmopolitisch. *S. viridis* Beauv. 2—3 Borsten unter jedem Ae.; Decksp. undeutlich querrunzelig. Weit verbreitet, wahrscheinlich Stammpflanze der *S. italica* Beauv., Kolbenhirse, welche sich nur durch größere Rispe, dickere und größere, bei der Reife nicht abfallende Ae. unterscheidet. Die Fruchtsp. hat am Grunde eine platte, von 2 schwachen Längswülsten eingefasste Stelle und ist matt, was sie leicht von denen von gewöhnlicher Hirse unterscheiden lässt. Kolbenhirse wird im Großen in Japan, China, einigen Teilen Ostindiens und in Transkaukasien gebaut und spielt dort als Nahrungsmittel eine wichtige Rolle; in Europa ist ihre Kultur wenig bedeutend und dient sie hauptsächlich zu Vogelfutter. Die 16 Varietäten zerfallen in 2 Hauptgruppen: große K. mit langen, meist lappigen überhängenden Scheinähren, und Mohár (ung.) mit kurzer, nicht lappiger, aufrechter Scheinähre. Die Kultur von *Setaria italica* Beauv. nahm ihren Beginn in prähistorischen Zeiten. Schon um 2700 v. Chr. bildete die Kolbenhirse eines der Hauptcerealien der alten Chinesen; sie wurde mit dem Beginn des Frühlings von den Prinzen des kaiserlichen Hauses selbst ausgesät, gleich wie der Kaiser mit eigener Hand den Reis säte. Auch in Ägypten reichte ihre Kultur weit zurück, und in den prähistorischen Resten der Pfahlbauten der Steinzeit (z. B. Robenhausen im Kanton Zürich) ist sie in solcher Menge gefunden worden, dass man sie als die Hauptbrotfrucht jener prähistorischen Bewohner ansehen muss. Auch anderwärts (Ungarn, Oberitalien etc.) sind Spuren eines hohen Alters ihrer Kultur aufgefunden worden. — *Ixophorus* Schlechtd. ist eine einborstige *Setaria*.

68. **Cenchrus** L. (Fig. 30.) Ae. schmal, jedes oder je 2—3 von einer Hülle eingeschlossen, die Hüllen in einer Ähre oder Traube. 1. Hüllsp. klein, alle unbegrannt. 3 Stb. Gr. am Grunde meist verwachsen.

12 Arten in der tropischen und subtropischen Zone beider Erdhälften, in Amerika auch in der gemäßigten. *C. tribuloides* L. Borsten zu einer lederartigen, sehr stacheligen Kapsel verwachsen. Lästiges Unkraut in Nordamerika, die Hüllen hängen sich besonders den Schafen fest an und sind aus der Wolle kaum zu entfernen, was deren Wert sehr beeinträchtigt. Ist in Schafzuchtdistrikten sorgsam auszurotten. Auch Arbeitern, die barfüßig gehen, sind sie sehr lästig. Ähnlich *C. myosuroides* Humb. et Kunth in Südamerika.



Fig. 29. *Setaria glauca* Beauv. $B+L$ Ae. mit Borstenhülle. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 22.)



Fig. 30. *A Cenchrus echinatus* L (Nach Mart. et Eichl., Fl. bras. II. II. t. 43.) *L* **Involucrum von** ***C. tribuloides*** L. L_1 dasselbe durchschnitten: *B* Ae. von letzterem. (Nach A. Gray, **Man. t. 14.)**



Fig. 31. *Pennisetum Prieurii* Kunth. (Nach Kunth, Revis. t. 119.)



Fig. 32. *Pennisetum typhoideum* Rich.



Fig. 33. *Stenotaphrum americanum* Schrank. (Nach Mart. et **Eichl., Fl. bras. II. II. t. 39.)**

69. **Pennisetum** Pers. Ae. schmal oder eiförmig, jedes oder je 2—3 mit meist vielen, ungleichen (selten mit 1) Borsten. 1. Hüllsp. sehr klein, Decksp. kürzer als 2. Hüllsp. Gr. oft verwachsen, aus der Spitze der Ae. austretend. Ae. in Trauben, Ähren oder Scheinähren.

40 Arten, meist im tropischen und subtropischen Afrika, eine bis Südeuropa, wenige in Amerika, Asien.

Sect. I. *Pennisetum* (*Eriochaeta* Figari et De Notar. als Gatt.). Borsten zahlreich, alle oder nur die mittleren bärtig. *P. villosum* Brown aus Abessinien, mit breiter Ähre, beliebtes Ziergras unter dem falschen Namen *P. longistylum* (welches zur Section III gehört).

Sect. II. *Penicillaria* Willd. (als Gatt.) Von voriger Section nur durch das Kulturmerkmal der nicht abfallenden Hüllen unterschieden. *P. typhoideum* Rich. (*Penicill. spicata* Willd.) Duchn oder Dochan, Negerhirse (Fig. 32). Stammform und Vaterland unbekannt, wahrscheinlich Afrika. 1—2 m hoch, Fruchtrispe 8—20 cm lang, 2—4 cm dick. A. bärtig. In Centralafrika ein Hauptgegenstand des Ackerbaues; die Fr. werden als Brei (»Kuskus«) genossen. Auch im glücklichen Arabien und in Ostindien wird sie angebaut.

Sect. III. *Gymnothrix* Beauv. (*Oxyanthe* Steud.) Alle Hüllborsten kahl. *P. latifolium* Spr. (*Gymnoth. latif.* Schult.) mit 1—1,5 m hohen Halmen, breit lanzettlichen B., dekoratives Ziergras, in seiner Heimat Argentinien zum Dachdecken; *P. japonicum* Trin. (*Gymnoth. japonica*) niedriger, B. linealisch, gleichfalls Ziergras. *Amphochaeta* Anderss. umfasst eine Art mit Ähren in Rispen; *Sericura* Hasskarl, eine sehr langborstige malayische Art.

Sect. IV. *Beckeropsis* (Fig. et De Notar. als Gatt.), nur 1 Hüllborste bei jedem Ae.; Ähren rispig gestellt. Von *Chamaeraphis* durch nicht abfallende Ae.-Stiele verschieden.

70. **Plagiosetum** Benth. Innerhalb jeder Hülle 1—2 schmale, spitze Ae.

1 Art (*P. refractum* Benth.) in Australien.

71. **Chamaeraphis** Brown (*Paratheria* Griseb.). Ae. lanzettlich in einfacher oder wenigästiger Traube, auf kurzen, mit den Ae. sich ablösenden Stielchen. 1. Hüllsp. sehr kurz.

5 Arten, 4 im tropischen Asien und Australien, 1 in Westindien und Brasilien.

72. **Xerochloa** Brown. Die Tragb. der Ähren strohartig, 2zeilig. Ährenachse kurz, mit spelzenartigem Fortsatz jenseits der Ae.; diese 2blütig, Decksp. der ⚥ Bl. sehr schmal.

3 Arten in Australien.

73. **Stenotaphrum** Trin. (*Diastemanthe* Steud.) Je 2—4 Ae. bilden eine kurze, in der Hauptspindel versenkte Teilähre mit spelzenförmiger Achsenverlängerung. Ae. 2-blütig; 1. Hüllsp. klein. — Kriechende Gräser mit zusammengedrückten Halmen und flachen, abstehenden B.

3—4 Arten, eine davon *St. americanum* Schrank (Fig. 33), in den Tropen und Subtropen weit verbreitet, Wanderpflanze (schon in Südfrankreich), wertvoll zum Binden des Ufersandes der Flüsse, das Rhizom in Südamerika als diuretisches Mittel. Andere Arten auf den Inseln des indischen und stillen Oceans.

74. **Phyllorhachis** Trimen. Jede Teilähre mit 1 fruchtbaren und 2—3 auf 1 Sp. reducierten Ae. und 1 Achsenfortsatz. 1. Hüllsp. winzig, borstlich, die 3. am größten, mit Vorsp. im Winkel. Außer der blattartigen Gipfelähre noch einzelne langgestielte Ae. in den Blattwinkeln.

1 Art (*Ph. sagittata* Trim.) mit Pfeilb., am Cuanza in Angola. — Verwandtschaft zweifelhaft.

75. **Thuarea** Pers. (*Microthuareia* Thouars, *Ornithocephalochloa* Kurz). Ähre von einem Scheidenb. umhüllt; zur Fruchtzeit umhüllt die unten verbreiterte Spindel die 1—2 ⚥ Ae., der übrige Spindelteil, von den ♂ Ae. entblößt, bildet einen Schnabel, der sich in die Erde bohrt. — Kriechendes Meerstrandsgras.

1 Art (*Th. sarmentosa* Pers.) von Ceylon bis Neu-Kaledonien.

76. **Spinifex** L. (Fig. 34.) Die ♂ Ähren mit auslaufender Spindel, in Dolden mit Tragb., die Ae. 2blütig; ♀ Ae. 1blütig, von den stacheligen Tragb. weit überragt.

4 Arten, 3 in Australien, die 4. von dort bis Ceylon und Japan. Bei der Reife löst sich der ganze ♀ Kopf ab, wird vom Winde fortgetrieben oder schwimmt auf dem Meere, drückt

sich zuletzt mit den Stacheln in den Sand und zerfällt. Sie sind ein Hauptagens im Befestigen und Eindämmen der Sandbänke jener Küsten. B. meist steif, stechend. Nicht zu verwechseln mit dem »*Spinifex*« der australischen Reisenden. (Siehe *Triodia*!



Fig. 34. *Spinifex hirsutus* Labillard. Links die ♂, rechts die ♀ Pfl. (Nach Labill., Sert. Pl. N. Holl. t. 230, 231.)

77. Olyra L. (*Lithachne* Beauv., *Strephium* Schrad., *Raddia* Bertol.) (Fig. 35.) Alle Ae. 1blütig, die ♂ an den unteren Teilen der Rispe oder in besonderen Rispen. ♂ Ae. ohne Hüllsp., mit schmalen zugespitzten Decksp.; ♀ Ae. eiförmig, mit 2 krautigen, zugespitzten oder begrannten Hüllsp. Deckspelze viel kürzer, knorpelig. 3 Schüppchen. — B. breit, netzadrig, oft kurz gestielt.

20 Arten, alle mit Ausnahme einer afrikanischen, im tropischen Amerika.



Fig. 35. *Olyra micrantha* Humb. et Kunth. A 1/2 nat. Gr. (Nach Kunth, Revis. t. 12.)

VI. Oryzeae.

Ae. ⚥ oder eingeschlechtig, 1blütig, die Bl. scheinbar terminal, umschlossen von einer Decksp. und einer meist 1nervigen Vorsp.; Hüllsp. 2 oder 0, sehr selten viele. Stb. häufig 6. Gr. entwickelt, Fr. meist mit kleinem E. und lang linealem Hilum. Stärkekörner zusammengesetzt.

A. Ae. eingeschlechtig, Pfl. 1häusig. Stb. mindestens 6.
  a. Ae. in einzelnen gipfel- und blattwinkelständigen kurzen Ähren . . . . **78. Hydrochloa.**
  b. Ae. in Rispen oder rispig gestellten Ähren.
    α. Die Ae. längs der Rispenzweige zu 2 an jedem Knoten, ein großes ♀ sitzend, ein kleines ♂ lang gestielt.
      I. Decksp. lineal-länglich . . . . **79. Pharus.**
      II. Decksp. kugelig aufgeblasen, bis auf ein Loch an der Spitze geschlossen . **80. Leptaspis.**
    β. Ae. anders angeordnet.
      I. Ohne Hüllsp.
        1°. Ae. linealisch, E. von der Länge der Fr. . . . . **83. Zizania.**
        2°. ♀ eiförmig oder elliptisch, E. mehrmals kleiner als die Fr.
          * ♂ und ♀ Ae. in verschiedenen Rispen, selten in derselben, dann die ♂ Ae. an der Spitze der Zweige . . . . **81. Luziola.**

** ♂ und ♀ Ae. in derselben Rispe, die ♀ an der Spitze, die ♂ an der Basis der Zweige . . . . **82. Zizaniopsis.**
II. Ae. mit 2 sehr kleinen oder borstenförmigen Hüllsp. . . **84. Potamophila.**
B. Ae. alle ☿.
a. in Rispen.
α. mit 2 kurzen, aber deutlichen, wehrlosen Hüllsp. (bei *Oryza* überdies 2 Hüllsp.-Rudimente).
I. Deck- und Vorsp. im Querschnitt rundlich, wenig zusammengedrückt **85. Maltebrunia.**
II. Deck- und Vorsp. von der Seite plattgedrückt . . . . **86. Oryza.**
β. Mit 2 die Decksp. überragenden oder wenig kürzeren, begrannten Hüllsp.
* Hüllsp. allmählich in die Grannen übergehend . . . . **88. Achlaena.**
** Hüllsp. aus dem Einschnitte der Spitze begrannt . . . . **89. Reynaudia.**
γ. Ohne deutliche Hüllsp. (höchstens mit minutiösen Rudimenten.)
I. Decksp. wehrlos . . . . **87. Leersia.**
II. Decksp. begrannt . . . . **90. Hygroryza.**
b. Ae. in einer gipfelständigen nackten Ähre, an deren Gipfel die Grannen aller Ae. befestigt sind . . . . **93. Streptochaeta.**
c. Ae. zu 2—3 im Winkel scheidenförmiger Tragb.
α. Nur 1 Tragb. mit 2—3 verwachsenen Ae. am Gipfel des Halmes **92. Lygeum.**
β. Tragb. zweizeilig geordnet, mit je 2—3 freien Ae. im Winkel **91. Anomochloa.**

78. **Hydrochloa** Beauv. Flutendes Gras mit flachen B., 3—5 ♂ Ae. in einer Gipfelähre, wenigen ♀ in jeder blattwinkelständigen, die Scheide kaum überragenden Ähre. N. lang.

1 Art (*H. carolinensis* Beauv.) nur in Carolina und Florida.

79. **Pharus** L. ♀ Ae. lineal, mit 2 kurzen Hüllsp. und langer eingerollter, lederartiger Decksp. Vorsp. 2nervig. Ähren in einer Rispe. B. breit, deutlich gestielt, Spreite umgewendet.

5 Arten im tropischen Amerika.

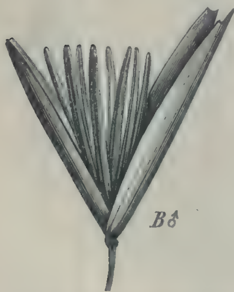


Fig. 36. *Luziola peruviana* Juss. Männl. Ährchen.

80. **Leptaspis** Brown. Die kleinen ♂ Ae. an der Spitze kurzer Zweiglein, an denen vorher 1—2 große kugelige ♀ sitzen. Diese mit 2 kurzen Hülsp. — B. wie bei *Pharus*.

3 Arten in den Tropen der alten Welt.

81. **Luziola** Juss. (Fig. 36.) Ae. unbegrannt, eiförmig, Decksp. erhaben-vielnervig. Caryopse mit dickem, hartem Pericarp. — Kriechende Wasser- und Sumpfgr., schmalblättrig.

6 Arten von Brasilien bis Alabama.

Sect. I. *Euluziola*. ♂ und ♀ Ae. auf verschiedenen Rispen. Stb. meist mehr als 6 (bis 18).

Sect. II. *Caryochloa* (Trin. als Gatt.) *Arrozia* Schrad. ♂ und ♀ Ae. in derselben Rispe. Stb. 6.

82. **Zizaniopsis** Döll et Ascherson. Rohrgras wie *Zizania*, aber die ♀ Ae. an der Spitze jedes Rispenzweigleins. Fr. eine kugelige Nuss mit hartem, glänzendem, leicht ablösbarem Pericarp; E. und Hilum äußerlich nicht sichtbar. Gr. bis oben verwachsen.

1 Art (mit 2 Varietäten) *Z. miliacea* Döll et Asch., in Brasilien und den südlichen Vereinigten Staaten.

83. **Zizania** L. (*Hydropyrum* Link, *Melinum* Link). Rohrgras mit breiten B. und mächtiger Rispe, welche im oberen Teil ♀ und schmal zusammengezogen, im unteren ♂ und ausgebreitet ist. ♀ Ae. fast borstenförmig, begrannt, auf dicken Stielen; ♂ wehrlos, lanzettlich. Fr. eine 2 cm lange und 1 mm dicke Caryopse mit dünnem Pericarp und in einer Furche geborgenem, sehr langem E. mit großem Epiblast und lang gestieltem Knöspchen.

1 Art (*Z. aquatica* L. = *Z. palustris* L., *Hydropyrum esculentum* Link), »Tuscarora- oder Indian-Rice«, an Ufern der Ströme und Seen Nordamerikas und Nordost-Asiens. Die Fr. werden von den Indianern alljährlich in großen Mengen als Nahrungsmittel gesammelt, auch

sorgen diese durch Aussäung für weitere Verbreitung der Pfl. In neuester Zeit sät man sie auch an Fischteichen aus, da die abfallenden Fr. von Fischen gern gefressen werden. Die asiatische Form (*Z. latifolia* Turczanin.) nur Varietät.

84. **Potamophila** Brown. Ae. lanzettlich, unbegrannt, in langer Rispe, deren untere Zweige ♀ Ae. (mit deutlichen Staminodien in der Bl.), die oberen ♂ oder ⚥ Ae. tragen. Fr. kreiselförmig.

1 Art (*P. parviflora* Brown) in Australien.

85. **Maltebrunia** Kunth. Wie vorige, aber alle Ae. ⚥. B. breiter, am Grunde fast stielförmig.

2 Arten in Madagaskar und dem Kaplande.

86. **Oryza** L. (*Padia* Zolling et Mor.) Ae. länglich, Hüllsp. 2 kleine Schüppchen oder Borstchen, darunter noch 2 winzige Hüllsp.-Rudimente; Decksp. zusammengefaltet, meist begrannt. Vorsp. schmal, 1nervig; 6 Stb. Fr. länglich, stumpf, seitlich zusammengedrückt, von den Sp. eng umschlossen, mit 2 seitlichen Furchen, kurzem, gekrümmtem E.

Etwa 6 Arten in der Tropenzone beider Hemisphären. *O. sativa* L., der Reis (Fig. 37), mit zusammengezogener Rispe, rauhen, vorspringend-5nervigen Decksp. Wild an feuchten Orten Indiens, des tropischen Australiens, eine Var. in Afrika; in Brasilien verwildert. Wird in Asien seit den ältesten Zeiten (in China über 2800 J. v. Chr.), in Südeuropa, wo er durch die Araber eingeführt wurde, und in Ägypten seit dem Mittelalter (in Centralafrika früher?), in Nordamerika (Carolina) seit dem 17. Jahrhundert, ferner in Mexiko, Brasilien und Paraguay kultiviert. Er verlangt langdauernde stehende Bewässerung, was leicht zur Ursache von Sumpffiebern wird (in Europa ist daher die Kultur in der Nähe von Ortschaften nicht gestattet). Der »Bergreis«, welcher sich mit Berieselung begnügt, wird viel weniger geschätzt und hat sich in Europa nicht bewährt. Vom Reis nähren sich mehr Menschen als von irgend einem anderen Getreide. Gewöhnlich wird er als Brei genossen. Durch Gährung wird daraus Arak bereitet; in Japan wird unter Intervention eines als zuckerbildendes Ferment wirkenden Schimmelpilzes ein leicht alkoholisches Getränk (»Sake«) aus Reis gemacht. Klebreis, dessen Körner beim Kochen eine fest zusammenhängende Masse bilden, und dessen Stärke sich mit Jod nicht blau, sondern rotbraun färbt (s. S. 13), dient in Japan zur Bereitung eines elastischen Teiges, woraus Kuchen gebacken werden, ferner zu Kleister. In China bereitet man aus ihm eine Art Zucker sowie ein süßes Getränk. Reis-Stärke wird neuerdings besonders aus England in den Handel gebracht; »Reisbesen«, »Reispapier«, »Reisstrohgeflechte« werden nicht aus Reis gemacht. Nach dem Mangel oder Vorhandensein der Grannen, Farbe und Größe der Fr. werden gegen 40 Varietäten unterschieden.

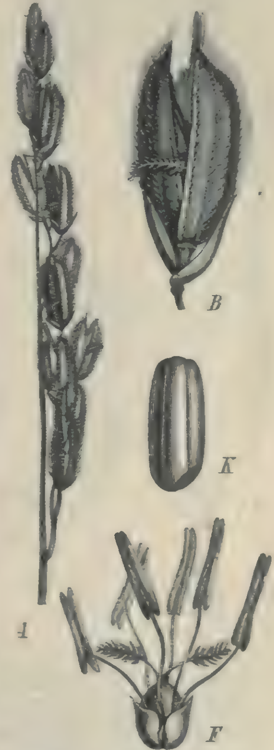


Fig. 37. *Oryza sativa* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. t. 2.)

87. **Leersia** Swartz (*Homalocenchrus* Mieg. *Ehrhartia* Wigg., *Blepharochloa* Endl.). Von *Oryza* nur durch abortierte (durch winzige Rudimente angedeutete) Hüllsp., immer wehrlose Decksp., durch 3, 2, 1 (nur bei *L. hexandra* 6) Stb. und relativ kleinere Fr. verschieden.

5 Arten, Sumpfgräser, eine derselben, *L. oryzoides* Sw., in der nördlichen gemäßigten Zone der alten Welt, eine andere (*L. hexandra*) durch die ganze Tropenzone, 3 bloß in Amerika.

88. **Achlaena** Griseb. Ae. lineal-lanzettlich, begrannt; 1. Hüllsp. grannenförmig; Decksp. zusammengerollt; 1 Stb. Fr. lineal mit sehr kleinem E. — Rispe spreizend, Ae. groß.

1 Art (*A. piptostachya* Gr.) in Kuba.

89. **Reynaudia** Kunth. Ae. länglich; Hüllsp. gleich, 2lappig. Decksp. unter der Spitze kurz begrannt, etwas die Hüllsp. überragend. Schüppchen 2, Stb. 2. E. klein.

1 Art (*R. filiformis* Kunth) in Cuba. — Schmalblättrig, Rispe zusammengezogen. Ae. klein.

90. **Hygroryza** Nees (*Potamochloa* Griffith). Schwimmendes Gras mit breiten, kurzen B., deren untere schlauchartige Scheiden (als Schwimmapparat?) besitzen. Rispe armblütig, doldenförmig.

1 Art (*H. aristata* Nees) in Ostindien.



Fig. 38. *Lygeum Spartum* L. *S* Scheidenb. (Nach Schreber, Beschr. t. 52, 53.)

91. **Anomochloa** Brogn. Anomales Gras mit langgestielten breiten B., die einzige Gipfelähre mit großen Tragb. Decksp. häutig, Vorsp. härter, unten röhrig geschlossen, mit linealem Anhängsel. An Stelle der Schüppchen ein häutiger, gefranster Ring. 4 Stb.

1 Art (*A. marantoidea* Brogn.) in Brasilien.

92. **Lygeum** L. Die verwachsenen, stark behaarten Decksp. der 2—3 Ae. bilden zuletzt ein hartes Scheinfrucht-Gehäuse. Vorsp. lineal, 2nervig, die Decksp. weit überragend. 3 Stb., Gr. verlängert, N. kurz-papillös. Scheidenb. der Ae. lanzettlich.

1 Art, *L. Spartum* L. (Fig. 38), mit kriechendem Rhizom und binsenförmigen, starren B., an steinigen Orten, in Steppen der Mittelmeerländer, besonders Spaniens und Algiers, liefert einen Teil des spanischen und algierischen Esparto (s. *Stipa tenacissima*), nämlich den »E. basto«.

93. **Streptochaeta** Schrad. (*Lepideilema* Trin.) Von allen Gr. unterschieden durch spiralige Stellung seiner zahlreichen (12) Sp., deren eine eine zarte, rankenartig gedrehte Granne trägt. Ae. verlängert kegelförmig. Stb. 6, monadelphisch. 1 Gr. mit 3 N. B. breit.

1 Art (*S. spicata* Schrad.) in Brasilien. Gattung von sehr zweifelhafter Verwandtschaft, der Fr. nach zu den Oryzeen zu stellen. Ueber das Verbreitungsmittel der Fr. s. S. 14.

VII. Phalarideae.

Ae. sämtlich fruchtbar, 1blütig oder mit 1—2 unter der scheinbaren Terminalbl. stehenden ♂ Bl. Hüllsp. 4 (selten die 2 oberen als Decksp. von ♂ Bl. dienend), ungleich, die 3. und 4. zuweilen sehr klein, oder selbst eine derselben verkümmert. Decksp. und Vorsp. einander ähnlich, seitlich zusammengedrückt, 1nervig oder nervenlos, unbegrannt. Gr. deutlich, N. meist aus der Spitze des Ae. austretend, Fr. ungefurcht, E. klein, Stärkekörner zusammengesetzt.

A. Die 3. und 4. Hüllsp. (oder doch die 4.) größer als 1. und 2.
- a. Stb. 6, selten 3 . . . . **94. Ehrharta.**
- b. Stb. 4 oder 2.
  - α. Rispe locker, 3. und 4. Hüllsp. gleichlang, begrannt . . . **95. Microlaena.**
  - β. Rispe ährenförmig, oder Ähre. 4. Hüllsp. länger, wehrlos . **96. Tetrarrhena.**

B. 3. und 4. Hüllsp. kleiner oder höchstens so lang als 1. und 2.
- a. 3. und 4. Hüllsp. leer, zu kleinen Schüppchen reduciert, wehrlos . **97. Phalaris.**
- b. 3. und 4. Hüllsp. leer, klein, auf dem Rücken begrannt . . **98. Anthoxanthum.**
- c. 3. und 4. Sp. oder wenigstens die 3. mit einer ♂ Bl., fast so lang als die 1. und 2., wehrlos oder kurz begrannt . . . . **99. Hierochloë.**

94. **Ehrharta** Thunb. (*Trochera* Rich.) (Fig. 39). Ae. in Rispen oder einfachen Trauben. 1. und 2. Hüllsp. kurz, 3. und 4. häufig begrannt; Decksp. wenig kürzer, gekielt, am Grunde schwielig oder mit Haarbüschel.

24 Arten, 20 in Südafrika, 2 auf den Maskarenen, 2 in Neuseeland; in Neuholland 2 eingebürgerte.

95. **Microlaena** Brown (*Diplax* Hook.). 1. und 2. Hüllsp. sehr kurz, 3. und 4. länger als die Decksp., alle gekielt. Schüppchen ansehnlich. 2 oder 4 Stb. Rispig.

3 Arten in Australien (bis Neuseeland).

96. **Tetrarrhena** Brown. Wie vorige, aber Ae. in einfacher, kaum ästiger Ähre. 4. Sp. am größten, hart. Stb. 4.

4 Arten in Australien.

97. **Phalaris** L. Ae. meist in dichten ährenförmigen, selten in lappigen Rispen, seitlich flachgedrückt; 1. und 2. Hüllsp. kahnförmig, auf dem Kiel meist häutig geflügelt. Decksp. und Vorsp. hart, glänzend. Schüppchen deutlich. Stb. 3.

10 Arten, meist im südlichen Europa, wenige in Nordeuropa und Amerika, leicht sich einbürgernd. *Ph. canariensis*, Kanariengras, Glanzgras (Fig. 40), mit stark geflügelten Kielen der Hüllsp.; 3. und 4. Hüllsp. halb so lang als die Decksp. In Südeuropa und Deutschland kultiviert, die Fr. als Vogelfutter, selten in Südeuropa zu Speisen, das Mehl zu Schlichte für Gewebe. *Ph. arundinacea* L. mit lockerer, lappiger Rispe und flügellosen Hüllsp., repräsentiert eine besondere Section: *Digraphis* (Trin. als Gatt., *Baldingera* Mey. et Schreb.); Rohrgras an Flussufern, Futtergras; eine Varietät mit weißgestreiften B. (Bandgras) als Zierpflanze.



Fig. 39. *Ehrharta Urvilleana* Kunth. (Nach Kunth, Revis. t. 6.)



Fig. 40. *Phalaris minor* L. *M Ph. canariensis* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 12.)



Fig. 41. *Anthoxanthum odoratum* L. (Nach Nees, Gen. Germ. t. 16.)



Fig. 42. *Hierochloë odorata* Wahlb. (Nach Nees, Gen. Germ.)

98. **Anthoxanthum** L. Ae. in kurzer ährenförmiger Rispe, schmal; 1. und 2. Hüllsp. ungleich, krautig, 3. und 4. braunhaarig. Decksp. und Vorsp. kurz, häutig. Schüppchen θ. Stb. 2.

4 Arten in Europa, davon 1 in Nordasien, Nordamerika, Australien (wild?). *A. odoratum* L. Ruchgras (Fig. 41), durch seinen Cumarin-Gehalt wohlriechend, wird oft fälschlich für ein wertvolles Futtergras gehalten, bildet aber niedrige, kaum mähbare Rasen; der Geruch ist dem Vieh unangenehm.

99. **Hierochloë** Gmelin (*Savastana* Schrad., *Disarrenum* Labill., *Torresia* Ruiz et Pav.). Ae. in lockeren oder gedrungenen Rispen, glänzend, mit einer scheinbar terminalen ☿ Bl. mit 2 Stb. und 1—2 ♂ 3männigen unteren Bl. Decksp. der ♂ Bl. häufig begrannt. Alle Sp. häutig, die fruchttragenden erhärtend. — Cumarinhaltige Pflanzen.

13 Arten in allen gemäßigten und kalten Zonen, selten in Hochgebirgen der Tropen. *H. odorata* Wahlb., Mariengras (Fig. 42), stark duftend, als Futtergras wertlos, von den meisten Tieren verschmäht. Die 5 Arten mit nur 1 ♂ Bl. bilden die Section *Ataxia* (Brown als Gattung).

VIII. Agrostideae.

Ae. meist sämtlich ☿, 1blütig, zuweilen mit Achsenfortsatz jenseits der Bl. Hüllsp. 2 (sehr selten 0), oft etwas ungleich, meist so lang oder länger als die Decksp. Vorsp. meist 2nervig. Fr. ohne Furche, mit meist kleinem E., zusammengesetzten Stärkekörnern.

A. Decksp. bei der Reife erhärtend (wenigstens härter als Hüllsp.), die Fr. eng umschließend (Subtribus *Stipeae*).
  a. Alle Ae. ☿, fruchtbar.
    α. Ae.-Achse nicht über die Vorsp. hinaus verlängert.
      I. Decksp. tief 3spaltig, jeder Abschnitt begrannt; Vorsp. 2grannig **100. Amphipogon.**
      II. Decksp. ganz, aber Granne 3teilig (Seitenteile manchmal sehr kurz) **101. Aristida.**
      III. Decksp. ganz, mit einfacher Granne.
        1⁰. Meist 3 Schüppchen (lodiculae), Deck- und Vorsp. zuletzt sehr hart.
          * Decksp. schmal, mit gedrehter, kräftiger, bis zur Fruchtreife bleibender Granne **102. Stipa.**
          ** Decksp. breit, mit zarter, nach dem Verblühen abfallender Granne.
            ÷ Decksp. elliptisch oder eiförmig, nicht höckerig. Granne endständig. E. klein **103. Oryzopsis.**
            ÷÷ Decksp. schief-verkehrt-eiförmig, höckerig, Granne seitenständig, E. klein.
              ○ Vorsp. häutig, nerven- und kiellos . . . . . . **104. Nassella.**
              ○○ Vorsp. lederig, 2kielig, mit tiefer Furche zwischen den Kielen **105. Piptochaetium.**
        2⁰. Schüppchen 2 (vordere). Granne zart, zuweilen eine bloße Spitze. Vorsp. nur häutig, Ae. klein . . . . **108. Muehlenbergia.**
        (NB. Vergleiche auch *Limnas.*)
      IV. Decksp. unbegrannt . . . . **106. Milium.**
    β. mit stielförmiger Achsenverlängerung jenseits der Vorsp.
      I. Hüllsp. mehrmals kürzer als die mit gerader Granne endigende Decksp. **109. Brachyelytrum.**
      II. Obere Hüllsp. $^1/_4$ kürzer als die mit zurückgekrümmter Granne endigende Decksp. **110. Podophorus.**
  b. Je ein ☿ und ein ♂ oder steriles Ae. beisammen auf einem bei der Reife sich ablösenden Zweiglein der ährenförmigen Rispe . . . . **111. Lycurus.**
  c. ☿ Ae. am Grunde mit zahlreichen, zu Borsten oder zarten Sp. reducierten sterilen (und wenigen ♂) Ae. umgeben . . . . **112. Perieilema.**
  d. Ae. 2häusig, das ♀ einzeln auf langem Stiele . . . . **107. Aciachne.**

B. Decksp. bei der Reife meist zarthäutig, wenigstens zarter als die Hüllsp., die Fr. locker oder gar nicht umschließend.
  a. Narben schmal, pinselförmig (rundum kurz-ästig), aus der Spitze der nur wenig sich öffnenden Sp. hervortretend.
    α. Ae. in einem Köpfchen, das von einer glockenförmigen Hülle (oberstes Stengelb.) umschlossen wird . . . . **113. Cornucopiae.**
    β. Ae. in einem flachen (breiter als langen) Köpfchen, das zwischen 2 gegenständige bauchige Scheiden mit dornartigen Spreiten eingeschlossen ist . . **114. Crypsis.**
    γ. Ae. in einer dichten, oft verkürzten Scheinähre, das oberste B. keine Hülle bildend.
      I. Ae. bei der Reife sich leicht als Ganzes vom Stiele lösend . **119. Alopecurus.**
      II. Hüllsp. bei der Reife am Ae.-Stiele haftend, Decksp. meist ausfallend.
        1⁰. Decksp. unter der 2spaltigen Spitze begrannt . . . **118. Echinopogon.**
        2⁰. Decksp. wehrlos.
          * Decksp. etwas länger als die Hüllsp. . . . . . . **115. Heleochloa.**
          ** Decksp. etwas kürzer als die auf dem Kiel geflügelten Hüllsp. **116. Maillea.**
          *** Decksp. viel kürzer als die ungeflügelten Hüllsp. . . . **117. Phleum.**

δ. Ae. in einfacher, zarter Ähre . . . . 120. **Mibora.**
ε. Ae. in einer aus kleinen doldenförmigen Büscheln bestehenden Rispe; Hüllsp. 0.
121. **Coleanthus.**
ζ. Ae. in schmaler, kurzer Rispe; Hüllsp. kurz . . . . 122. **Phippsia.**
η. Ae. in lockerer, breiter Rispe, Hüllsp. so lang als Decksp., mit diesen abfallend
129. **Limnas.**

b. Narben federig (2seitig-langästig), oberhalb der Basis des Ae. vortretend, selten in demselben eingeschlossen bleibend.

α. Fr. von der Deck- und Vorsp. entblößt, meist mit aufspringendem, locker anliegendem Pericarp . . . . 123. **Sporobolus.**

β. Fr. von Deck- und Vorsp. eingeschlossen, mit angewachsenem Pericarp.

1⁰. Ae. bei der Reife als Ganzes oft mit einem Teil oder dem ganzen Ae.-Stiel abfallend. Der Ae.-Stiel oft mit einer, schon zur Blütezeit sichtbaren Gliederung.

* 1. Hüllsp. lang begrannt . . . . 125. **Chaeturus.**
** 1. und 2. Hüllsp. begrannt . . . . 126. **Polypogon.**
*** Keine Hüllsp. (oder nur die 2. sehr kurz) begrannt.
† Decksp. aus der Spitze selbst oder gar nicht begrannt . 127. **Garnotia.**
†† Decksp. unterhalb der gezähnten Spitze begrannt . . 128. **Thurberia.**

2⁰. Hüllsp. bei der Reife an dem ungegliederten Ae.-Stiele verbleibend.

* Vorsp. 1nervig, 1kielig; 1 Stb. . . . . 131. **Cinna.**
** Vorsp. 2nervig, selten fehlend; 3 Stb.
† Hüllsp. lang, federartig behaart . . . . 144. **Lagurus.**
†† Hüllsp. am Grunde blasig erweitert, vielmal länger als Decksp.
134. **Gastridium.**
††† Hüllsp. weder federartig behaart, noch am Grunde blasig.
○ Decksp. 4spaltig, jeder Zipfel zart begrannt, außerdem eine stark gedrehte Granne auf dem Rücken . . . . 143. **Pentapogon.**
○○ Decksp. 2spaltig mit begrannten Zipfeln, zwischen diesen eine am Grunde rankenförmige Granne . . . . . . 142. **Diplopogon.**
○○○ Decksp. mit 2 feinen, sie selbst an Länge übertreffenden Seitengrannen und einer rückenständigen, zarten Mittelgranne . . . 141. **Trisetaria.**
○○○○ Decksp. mit einer unterhalb der Spitze entspringenden zarten Granne von mehrfacher Länge der Sp.
◁ 2. Hüllsp. größer als erste . . . . 139. **Apera.**
◁◁ Beide Hüllsp. gleich . . . . 140. **Dichelachne.**
○○○○○ Decksp. anders beschaffen als in ○ bis ○○○○.
◁ Callus oder Stielfortsatz mit einem Haarbüschel von mindestens 1/3 der Decksp.-Länge.
X Ae. alle ☿ . . . . 136. **Calamagrostis.**
XX Ae. eingeschlechtig . . . . 137. **Cinnagrostis.**
◁◁ Callus kahl oder mit sehr kurzen spärlichen Haaren.
X Ae. in einer sehr langen und schmalen, zusammengezogenen, reichblütigen Rispe . . . . 124. **Epicampes.**
XX Rispe pyramidal oder oval oder kurz ährenförmig.
§ Hüllsp. etwas kürzer als Decksp., Ae. groß 130. **Arctagrostis.**
§§ Hüllsp. länger als die Decksp.
Ohne deutlichen Achsenfortsatz oberhalb der Vorsp. 132. **Agrostis.**
Mit deutlichem, borstenförmigem, kahlem Achsenfortsatz
133. **Chaetotropis.**
Mit deutlichem, pinselförmig behaartem Achsenfortsatz
135. **Triplachne.**

Subtribus 1. *Stipeae.* Fruchtsp. mehr oder weniger hart, eng anschließend.

100. **Amphipogon** Brown (*Gamelytrum* Nees). Rispe köpfchen- oder ährenförmig, sehr dicht und grannenreich. Auch die Vorsp. mit 2 langen Grannen.

5 Arten in Australien. Die Gattung *Pentacraspedon* Steud. gehört auch hierher.

101. **Aristida** L. Rispe meist ausgebreitet. Hüllsp. meist länger als die Decksp., diese mit spitzem Callus. Vorsp. kürzer. 2 Schüppchen.

Gegen 100 Arten in den wärmeren Regionen beider Erdhälften, im gemäßigten Europa und Asien sehr spärlich, viele im gemäßigten Nordamerika.

Sect. I. *Chaetaria* (Beauv. als Gatt.). Granne kahl, nicht abfallend. *A. caerulescens* Desf. (Fig. 43). — Südeuropa, Nordafrika. *A. hygrometrica* Brown in Queensland den Schafen gefährlich (s. S. 15). *Streptachne* Kunth (*Ortachne* Nees) hat sehr kurze oder fehlende Seitengrannen.

Sect. II. *Arthratherum* (Beauv. als Gatt.). Granne kahl, abfallend.

Sect. III. *Stipagrostis* (Nees als Gatt., *Schistachne* Fig. et De Notar.). Granne federig behaart, abfallend. Steppen- und Wüstengr. Afrikas etc.

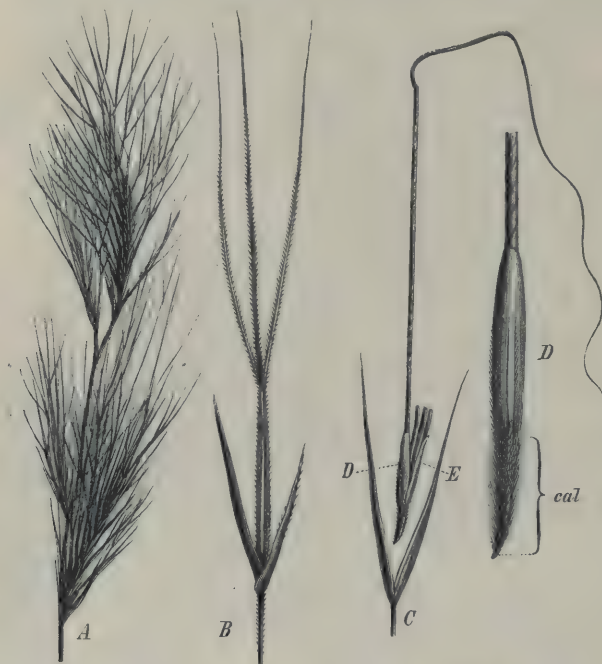


Fig. 43. *Aristida caerulescens* Desf. (Nach Trin., Spec. Gram. t. 313.)

Fig. 44. *Stipa capillata* L. *cal* = Callus.

102. **Stipa** L. Rispe meist ausgebreitet; Hüllsp. schmal, oft begrannt, länger als die meist mit einem spitzen, behaarten Callus versehene Decksp. Granne unterhalb des Knies meist gedreht und zuletzt abfällig. A. meist an der Spitze etwas bärtig.

Gegen 100 Arten über die Tropen und gemäßigten Zonen verbreitet, meist in Steppen, Savanen und auf Felsen wachsend, oft mit starren, binsenähnlichen oder fädlichen B. *St. pennata* L. mit langer, federiger Granne, nebst *St. Tirsa* Stev. und der folgenden das Hauptgras der russischen Steppen, auch Ziergras (zu Trockenbouquets). *St. capillata* L. (Fig. 44.) Granne kahl, zuletzt verworren hin- und hergebogen. Die Fruchtsp. mit ihrem spitzen Callus bohren sich leicht den Schafen durch die Haut, dringen in die Eingeweide ein und verursachen den Tod (besonders in Russland). Ähnlich das Porcupine Grass (*St. spartea* Trin.) in Nordamerika. Auf den Prairien daselbst, besonders auf den Hochebenen des W., bilden die zahlreichen *Stipa*-Arten einen Hauptbestandteil der »Bunch«-Gräser, sie liefern ein grobes Futter. *St. tenacissima* L. (*Macrochloa tenaciss.* Kunth), in Spanien Esparto, in Nordafrika Halfa oder Alfa genannt, mit zusammengezogener Rispe, 2spaltiger, aus dem Einschnitte begrannter Decksp., sehr starren und langen, cylindrischen B., liefert ein geschätztes Material zu Flechtwerken (Schuhe, Decken, Stricke, »falsches Rosshaar«) sowie zur Papierfabrikation und wird aus Spanien, Algier und Marokko massenhaft, besonders nach England, exportiert. Merkwürdig ist, dass der Genuss gewisser *Stipa*-Arten auf das Vieh, besonders Pferde, narkotisch wirkt. Sichergestellt ist dies für *St. inebrians* Hance (Mongolei), *St. viridula* Trin. (Nordamerika) und eine in Kaschmir wachsende Art, wahrscheinlich *St. sibirica* Lam. Zur Gattung *Stipa* gehören eine große Anzahl nur als schwache Sectionen zu betrachtender Artengruppen, die als Gattungen unterschieden wurden: *Macrochloa* Kunth, *Aristella* Bertol., *Streptachne* Brown (*Orthoraphium* Nees), *Jarava* Ruiz et Pavon, *Lasiagrostis* Link (*Achnatherum* Beauv.), *Ptilagrostis* Griseb.

103. **Oryzopsis** Michaux (*Piptatherum* Beauv., *Urachne* Trin. z. T., *Dilepyrum* Rafin.). Von *Stipa* durch breitere Decksp. mit hinfälliger kurzer, zarter Granne verschieden. Oft nur 2 Schüppchen. Epiblast des E. kurz.

15 Arten in der nördl. gemäßigten Zone beider Erdhälften.

104. **Nassella** Desv. Vorsp. kurz, häutig, nervenlos. Epiblast das Knöspchen überragend.

8 Arten in Peru, Chile, Argentinien.

105. **Piptochaetium** Presl. Vorsp. lederig, ihre Spitze die Decksp. überragend. Epiblast groß.

5 Arten im extratropischen Südamerika.

106. **Milium** L. (*Miliarium* Mönch). Fruchtsp. sehr hart, glänzend, denen von *Panicum* ähnlich. Rispe locker.

5—6 Arten in Europa und dem gemäßigten Asien, eine auch in Nordamerika. *M. effusum* L. Waldgras mit schlaffen B. mit umgewendeter Spreite.

107. **Aciachne** Benth. Zwerggras mit dicht 2zeiligen kurzen B. und einem einzigen ♀ Ae. an der Spitze des Halmes. Fruchtsp. mit langer, pfriemlicher Spitze. ♂ Ae. unbekannt.

1 Art (*A. pulvinata* Benth.) in den tropischen Anden.

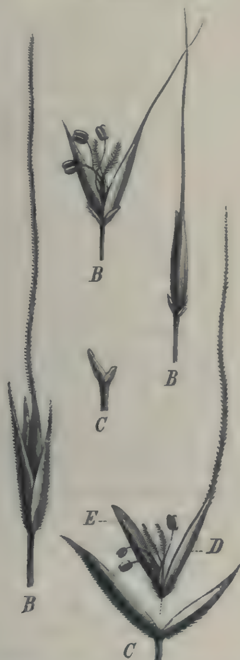


Fig. 45. *Muehlenbergia*, oben *diffusa* Schreb., unten *sylvatica* Torr. (Nach A. Gray, Man. t. 8.)



Fig. 46. *Cornucopiae cucullatum* L. (Nach Schreber, Beschreib. t. 41.)

108. **Muehlenbergia** Schreb. (Fig. 45.) Rispe bald ausgebreitet, bald zusammengezogen, mit kleinen Ae. und meist gedrehter Granne. Im Habitus sehr wechselnd.

Gegen 60 Arten, die meisten nordamerikanisch und andinisch, wenige in Japan und im Himalaya. *Vaseya* Thurber, *Podosaemum* Desv., *Tosagris* Beauv., *Trichochloa* Beauv., *Clomena* Beauv., *Calycodon* Nutt. sind sämtlich auf 1 oder mehrere Arten dieser Gattung gegründet.

109. **Brachyelytrum** Beauv. Ae. schmal, groß, in armblütiger Rispe, Hüllsp. winzig klein, Decksp. mit langer, gerader Granne.

1 Art (*B. aristatum* Beauv.) in Nordamerika.

110. **Podophorus** Philippi. Rispe locker; Decksp. schmal, eingerollt, mit spitzem, kurzbärtigem Callus und nicht gedrehter, zurückgebogener Granne, länger als Hüllsp. Achsenfortsatz oft mit begranntem Spelzenrudiment.

1 Art (*P. bromoides* Ph.) auf Juan Fernandez.

111. **Lycurus** Kunth (*Pleopogon* Nutt.). Ae. klein, schmal, das obere jedes Paares ☿, das untere ♂ oder steril. Untere Hüllsp. mit 2—3 Grannen, obere, sowie die Decksp. mit einer.

2 Arten in Mexiko und Neu-Mexiko.

112. **Perieilema** Presl. Rispe ährenförmig oder unterbrochen, von den zahllosen zarten Grannen (besonders der unfruchtbaren Ae.) wie in einen dichten Haarschopf gehüllt. Alle Sp. begrannt.

3 Arten im tropischen Amerika.

Subtribus 2. *Phleoideae.* Fruchtsp. zart. N. kurzästig, aus der Spitze der Ae. austretend.

113. **Cornucopiae** L. Kleines, ästiges Gras mit winzigen Ae. in Köpfchen, deren Stiel sich bei der Reife krümmt, mit dem spitzen Grunde sich abgliedert und in die Erde bohrt.

1 Art (*C. cucullatum* L.) im Orient. (Fig. 46.)



Fig. 47. *Phleum pratense* L. *B. r.* Fruchtreifes Ae. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 10.)

Fig. 48. *Alopecurus pratensis* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 7.)

114. **Crypsis** Ait. (*Antitragus* Gärtn.) Ae. klein, wehrlos; Vorsp. 1nervig, Stb. 2. Fr. eine Schlauchfrucht, der ausgestoßene S. dem Ae. noch einige Zeit anklebend.

1 Art (*C. aculeata* Ait.) im Mittelmeergebiet und an Salzstellen des Binnenlandes.

115. **Heleochloa** Host. (*Pechea* Pourret). Voriger ähnlich, aber Vorsp. 2nervig, 3 Stb.; die Scheinähre wohl am Grunde von einem B. gestützt, aber nicht zwischen zwei eingeschlossen.

8 Arten im Mittelmeergebiet, in dem gemäßigten Asien und Europa. Hierher auch *Rhizocephalus* Boiss.

116. **Maillea** Parl. Zwerggras mit kurzer Scheinähre, sehr zusammengedrückten, wehrlosen Ae. Stb. 2, Vorsp. 1nervig.

1 Art (*M. Urvillei* Parl.) auf den Cycladen, Sporaden und Sardinien.

117. **Phleum** L. Scheinähre meist cylindrisch, gestielt. Kiel der Hüllsp. in eine Spitze oder kurze Granne auslaufend. Decksp. wehrlos. Stb. 3. Vorsp. 2nervig.

10 Arten in den gemäßigten Zonen (ausgenommen Australiens). *Ph. pratense* L., Timotheus-Gr. Fig. 47), mit quergestutzten, auf dem Kiel lang gewimperten Hüllsp. In Europa gemein; sehr wertvolles Futtergras für schwerere Böden. Die Section *Chilochloa* (Beauv. als Gatt. *Achnodon* Link), hat einen Achsenfortsatz oberhalb der Vorsp. Hierher *Ph. Boehmeri* Wib. in Mitteleuropa.

118. **Echinopogon** Beauv. (*Hystericina* Steud.) Scheinähre von zahlreichen Grannen borstig. Hüllsp. wehrlos, Decksp. mit gerader, langer Granne.

1 Art (*E. ovatus* Beauv.) in Australien bis Neu-Seeland.

119. **Alopecurus** L. Scheinähre walzlich oder eiförmig. Hüllsp. wehrlos, meist auf dem Kiele gewimpert, am Grunde oft verwachsen. Decksp. meist mit rückenständiger, geknieter Granne. Schüppchen ⊖ und Vorsp. oft fehlend. Blüht ausgesprochen proterogynisch.

20 Arten im gemäßigten Europa und Asien, wenige auch in Nord- und Südamerika und Australien. *A. pratensis* L. Wiesen-Fuchsschwanz (Fig. 48), mit spitzen, unter-

halb der Mitte verwachsenen, zottigen Hüllsp. Europa. Weit kriechend, blattreich, besonders für feuchte Wiesen vorzügliches Futtergras. Die Arten mit deutlicher Vorsp. sind *Colobachne* Beauv. als Gatt.; *Tozzettia* Savi ist *A. utriculatus* L.

120. **Mibora** Adans. (*Chamagrostis* Borkh., *Knappia* Sm., *Sturmia* Hoppe). Zartes Zwerggras mit kurzen, borstlichen B., dünner Ähre, wehrlosen Ae.

1 Art (*M. verna* Adans.) im westlichen Europa (Fig. 49).

121. **Coleanthus** Seid. (*Schmidtia* Trattin.) Niederliegendes Zwerggras: Rispe am Grunde von der aufgeblasenen obersten Blattscheide umhüllt. 2 Stb., mit den Sp. wechselnd. Fr. die Sp. überragend.

1 Art (*C. subtilis* Seid., Fig. 50) an schlammigen Fluss-, Teich- und Seeufern; Verbreitung merkwürdig: Böhmen, Mähren, Nieder-Österreich, Tirol, Frankreich, Norwegen, Amur, Oregon.

122. **Phippsia** Brown. Zwerggras; Rispe wenig aus den B. vorragend. Ae. sehr klein. 1 Stb.

1 Art *Ph. algida* Brown, arktisch-circumpolar, auch auf den höheren Fjelden.

Subtribus 3. *Euagrosteae*. Fruchtsp. zart. N. 2zeilig-ästig, meist aus den Seiten der Ae. vortretend.



Fig. 49. *Mibora verna* Adans. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 6.)



Fig. 50. *Coleanthus subtilis* Seid. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 27.)



Fig. 51. *Sporobolus pungens* Kunth. *B. r.* Reifes Ae.; K_1, K_2 Früchte, aufspringend und den S. entlassend. (N. Nees.)

123. **Sporobolus** Brown (*Vilfa* Beauv. non Adans., *Agrosticula* Raddi, *Cryptostachys* Steud. Fig. 51). Rispe verschieden; Ae. klein, wehrlos, kahl; Decksp. meist länger als Hüllsp., die Vorsp. ihr gleichlang, 2lappig. Schlauchfrucht; der ausgestoßene S. verbleibt meist der Spitze des Ae. angekittet.

80 Arten, die meisten im gemäßigten und tropischen Amerika, sonst im wärmeren Afrika, Asien, eine Art (*Sp. pungens* Kunth) in Südeuropa. Harte Weidegräser der amerikanischen Prairien.

Diachyrium Griseb. und *Triachyrium* Hochst. sind auf die irrtümliche Annahme von zwei getrennten Vorsp. gegründet; die Trennung entsteht mechanisch während der Fruchtreife.

124. **Epicampes** Presl. Decksp. mit zarter, oft hinfälliger oder undeutlicher Granne an der Spitze. Fr., wie es scheint, eine echte Caryopse.

12 Arten von Kalifornien bis in die argentinischen Andes. Hierher auch *Crypsinna* Fourn. und *Bauchea* Fourn.

125. **Chaeturus** Link. Rispe kurz, zusammengezogen. Ae. sehr schmal, zu 2—3 an jedem Ästchen. Decksp. etwas kürzer als Hüllsp., wehrlos. Niedrige jährige Gr.

2 Arten: *Ch. fasciculatus* Link. u. *Ch. prostratus* Hack. et Lange, auf der iberischen Halbinsel.

126. **Polypogon** Desf. (*Santia* Savi, *Raspailia* et *Nowodworskya* Presl) (Fig. 52). Rispe ährenförmig oder doch dicht, oft lappig. Hüllsp. oft 2lappig, ihre Grannen meist lang und zart. Decksp. gegrannt. Die zahlreichen Grannen geben dem Blütenstande ein borstiges Aussehen.

10 Arten in den warmgemäßigten Zonen der nördlichen und südlichen Hemisphäre, 2 in den Tropen; im Mittelmeergebiet verbreitet *P. monopeliensis* Desf. u. *P. meritimus* Willd.

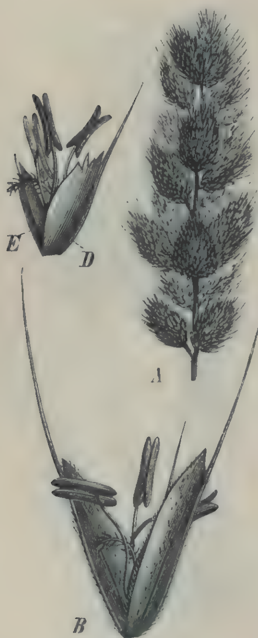


Fig. 52. *Polypogon monspeliensis* Desf. (N. Nees, Gen. Germ. I. 32.)

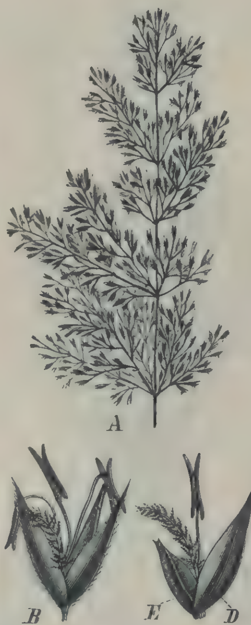


Fig. 53. *Agrostis alba* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 29.)

127. **Garnotia** Brogn. (*Miquelia* Nees, *Berghausia* Endlich.) Rispe meist locker mit gepaarten kleinen Ae. längs der Äste, Decksp. mit zarter, schwach geknieter Granne oder wehrlos.

8 Arten von Vorderindien bis Japan.

128. **Thurberia** Benth. (*Greenia* Nutt. non Walk. et Arn., *Sclerachne* Torr. non Brown). Ae. einzeln längs der Rispenzweige, schmal. Hüllsp. ziemlich hart. Granne der Decksp. gekniet, unten gedreht.

2 Arten in Texas und Arkansas.

129. **Limnas** Trin. Rispe locker, armblütig, die Sp. (auch Decksp.) von festerer Beschaffenheit, Hüllsp. erhaben 3nervig. Granne oberhalb der Basis entspringend, gekniet, gedreht. Gr. unten verwachsen.

1 Art (*L. Stelleri* Trin.) im östlichen Sibirien.

130. **Arctagrostis** Griseb. Rispe schmal, dicht, armblütig; Ae. groß, wehrlos; Decksp. krautig-häutig.

1 Art (*A. latifolia* Gris.) arktisch-circumpolar.

131. **Cinna** L. (*Abola* Adans., *Blyttia* Fries). Rispe lang, sehr vielblütig, Ae. klein, Decksp. unter der Spitze mit sehr kurzer Granne.

2 Arten: *C. pendula* Trin. u. *C. arundinacea* L. in Nordeuropa und Nordamerika.

132. **Agrostis** L. Rispe verschieden, meist locker und vielblütig; Ae. klein; Decksp. zarthäutig, wehrlos oder häufiger unter der Mitte des Rückens mit einer geknieten Granne; 2 Seitennerven manchmal gleichfalls kurz auslaufend. Vorsp. meist kürzer, oft undeutlich oder Θ.

Gegen 100 Arten über die ganze Erde verbreitet, besonders in der nördl. gemäßigten Zone, wo sie zu den wichtigeren Wiesengräsern (wegen des meist zarten niedrigen Blattwerks aber wenig ausgiebig) gehören. *A. alba* L., Fioringras (Fig. 53), mit langer Ligula, pyramidaler, später zusammengezogener Rispe, meist wehrlosen Ae. Wertvolles Futtergras besonders für feuchte Böden, Moore etc.; ebenso die verwandte *A. vulgaris* With.

in Nordamerika »Red top« mit kurzer Ligula, nach dem Verblühen offener Rispe. *A. nebulosa* Boiss. et Reut. Rispe überaus zart, mit sehr kleinen Ae.; Spanien; allgemein für Trockenbouquets kultiviert. Die Arten mit fehlender oder undeutlicher Vorsp. bilden *Trichodium* Schrad. (*Agraulus* Beauv.) *Bromidium* Nees hat eine ährenförmige Rispe.

133. **Chaetotropis** Kunth. Von voriger durch sehr dichte Rispe, gewimperten Kiel der Hüllsp. und deutlichen Achsenfortsatz jenseits der Bl. verschieden.

1 Art (*Ch. chilensis* Kunth) in Chile.

134. **Gastridium** Beauv. Rispe ährenförmig, dicht. Ae. schmal, glänzend, mit Achsenfortsatz über die Bl. hinaus. Decksp. 3mal kürzer als Hüllsp., wehrlos od. begrannt.

2 Arten: *G. australe* Beauv., *G. scabrum* Presl. im Mittelmeergebiet.

135. **Triplachne** Link. Rispe kurz ährenförmig, glänzend. Decksp. flaumig; Granne fast grundständig, gekniet.

1 Art (*T. nitens* Link) im westlichen Mediterrangebiet.

136. **Calamagrostis** Roth (Fig. 54, 55). Rispe sehr verschieden. Die Haare des Callus der Decksp bald kurz, bald diese überragend. Decksp. meist zarthäutig, verschiedenartig begrannt. Im Habitus häufig rohrartig, die Ae. meist größer als dievon *Agrostis*.



Fig. 54. *Calamagrostis Halleriana* DC. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 33.)   Fig. 55. *Calamagrostis* (*Deyeuxia*) *sylvatica* DC. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 34.)

Sect. I. *Epigeos* Koch. Ohne Achsenfortsatz über die Bl. hinaus. Callushaare meist lang. 10 Arten in der nördl. gemäßigten Zone der alten Welt, verbreitet *C. Epigeos* (L.) Roth, *C. litorea* DC., *C. lanuslata* Roth u. *C. Halleriana* DC.

Sect. II. *Deyeuxia* Beauv. (als Gatt.). Mit meist behaartem Achsenfortsatz. Callushaare kürzer, sehr selten fehlend. Über 120 Arten durch alle gemäßigten und kalten Zonen, auch auf den Hochgebirgen der Tropen, ja hier in den Andes gegen 60 Arten zählend. *Achaete* Fourn., *Relchela* Steud., *Cinnastrum* Fourn. sind mehr oder weniger anomale Arten dieser Section.

137. **Cinnagrostis** Griseb. Wie vorige, aber die Ae. eingeschlechtig. Ae.-Achse mit langem, stark behaartem Fortsatz, der Callus kurz gebärtet.

1 Art, *C. polygama* Gris., in Argentinien.

138. **Ammophila** Host. (*Psamma* Beauv.) Rispe meist schmal ährenförmig. Decksp. und Vorsp. papierartig, etwas hart, unbegrannt. Ae. relativ groß.

1 Art, *A. arundinacea* Host., das Sandrohr, mit weithin kriechendem Wurzelstock, cylindrischer Scheinähre. An sandigen Meeresküsten Europas und der atlantischen Staaten Nordamerikas, selten im Binnenlande. Wird häufig zur Befestigung der Dünen und des Flugsandes angepflanzt, durchdringt diesen mit einem dichten Netz von Rhizomzweigen, das dem stärksten Wogenandrang widersteht. Bildet einen Bastard *A. baltica* Link mit *Calamagrostis Epigeos* Roth.

139. **Apera** Adans. (*Anemagrostis* Trin.) Rispe locker, Ae. zart, mit kahlem Achsenfortsatz, Granne 4mal so lang als die Decksp., gerade oder etwas bogig.

2 Arten in Europa und Westasien. *A. Spica Venti* Beauv. Windhalm, oft lästiges Ackerunkraut.

140. **Dichelachne** Endl. Rispe dicht, lang und schmal, von den zahlreichen Grannen borstig, Ae. mit sehr kurzem Achsenfortsatz, Grannen sehr lang, etwas bogig, nicht gekniet.

2 Arten: *D. crinita* u. *D. scinrea* Hook. f. in Australien bis Neu-Seeland.

141. **Trisetaria** Forsk. (*Anomalotis* Steud.) Rispe lang und schmal. Ae. mit stielförmigem Achsenfortsatz. Rückenständige Granne der Decksp. gekniet, unten gedreht; Seitengrannen zart, gerade.

2 Arten: *T. linearis* Fork. u. *T. quinqueseta* Hochst., in Ägypten und Abessinien.

142. **Diplopogon** Brown (*Dipogonia* Beauv.). Scheinähre köpfchenförmig. Ae.-Achse ohne Fortsatz. Vorsp. mit 2 Grannen. Granne der Decksp. unten rankenartig, oben zurückgekrümmt.

1 Art (*D. setaceus* Brown) in Westaustralien.

143. **Pentapogon** Brown. Rispe schmal, dicht. Achsenfortsatz stielförmig. Mittelgranne der Decksp. unten gedreht, dann gekniet, länger als die 4 Seitengrannen.

1 Art (*P. Billardieri* Brown) in Tasmanien und Victoria.

144. **Lagurus** L. Rispe ähren- oder köpfchenförmig; Ae. in zarte Wolle (der Hüllsp.) dicht eingehüllt, aus der nur die langen, geknieten Rückengrannen der Decksp. hervorragen. Seitengrannen kurz.

1 Art (*L. ovatus* L.) (Fig. 56) im Mittelmeergebiet, häufig als Ziergras (zu Trockenbouquets) kultiviert.



Fig. 56. *Lagurus ovatus* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 45.)

IX. Aveneae.

Ae. 2- bis vielblütig (nur bei *Anisopogon* 1blütig) in Rispen, selten in Ähren, alle Bl. ☿ oder eine derselben ♂. Hüllsp. meist nach dem Ausfallen der Fruchtsp. stehenbleibend, meist länger als die Decksp. Diese meist mit rückenständiger, selten fast endständiger, geknieter (selten fast gerader) Granne. Vorsp. 2kielig. Gr. kurz oder θ; N. federig, über der Basis oder der Mitte des Ae. austretend. Fr. meist gefurcht, E. klein, Stärkekörner zusammengesetzt.

A. Ae. als Ganzes sich leicht abgliedernd . . . . 145. **Holcus.**
B. Die Fruchtsp. von den stehenbleibenden Hüllsp. sich abgliedernd.
- a. Ae. streng 2blütig, ohne Achsenfortsatz über die obere Bl. hinaus.
  - α. Hüllsp. auf dem Rücken knorpelig, mit kammförmig gezähntem Kiel 146. **Prionachne.**
  - β. Hüllsp. häutig.
    - I. Decksp. lang gewimpert, Vorsp. kahl, Hüllsp. breit, vielnervig 147. **Eriachne.**
    - II. Decksp. und Vorsp., besonders letztere, auf den Kielen lang gewimpert, Hüllsp. schmal, 1—3nervig . . . . 148. **Zenkeria.**
    - III. Decksp. und Vorsp. kahl.
      - 1. Obere Bl. auf ziemlich langem Stiel, kleiner als untere, ♀ 150. **Coelachne.**
      - 2. Bl. dicht übereinander, gleichgroß, ☿.
        - * Vorsp. vielnervig . . . . 149. **Micraira.**
        - ** Vorsp. 2nervig.
          - † Hüllsp. halbkugelig; Rispe ährenförmig . . . . . . 151. **Airopsis.**
          - †† Hüllsp. nicht halbkugelig; Rispe ausgebreitet.
            - ○ Hüllsp. die Decksp. beträchtlich überragend.
              - ◁ Decksp. wehrlos, gestutzt, schwach 3lappig . . 153. **Antinoria.**
              - ◁◁ Decksp. begrannt, 2zähnig . . . . 152. **Aira.**
            - ○○ Hüllsp. kürzer als die Decksp. . . . . 154. **Molineria.**
            (Vergl. auch *Isachne*).
- b. Ae. 2- bis vielblütig (excl. *Anisopogon*), mit Achsenfortsatz über die obere Bl. hinaus.
  - α. Decksp. unbegrannt oder mit schwacher Endgranne. Ae. klein 155. **Achneria.**
  - β. Granne der Decksp. rückenständig, d. i. unterhalb der Zähne der Spitze entspringend.
    - I. Ae. in einer (zuweilen ährenförmigen) Rispe, nicht in einer echten Ähre.
      - 1. Alle Bl. ☿ oder die oberste Bl. ♂ oder steril.
        - * Fr. frei, ungefurcht. Ae. meist klein (unter 1 cm lang).
          - ○ Decksp. unregelmäßig gezähnelt oder 2lappig mit gezähnten Lappen oder ganzrandig.
            - ◁ Granne ungegliedert mit feiner Spitze . . . 157. **Deschampsia.**
            - ◁◁ Granne gegliedert mit keuliger Spitze . . . 156. **Corynephorus.**
          - ○○ Decksp. 2spaltig oder 2zähnig bis 2grannig.
            - ◁ Untere Bl. wehrlos, Ae. schmallänglich . . . . 159. **Ventenata.**
            - ◁◁ Untere Bl. begrannt, Ae. elliptisch-lanzettlich . . 158. **Trisetum.**

** Fr. gefurcht, meist den Sp. angewachsen. Ae. über 1 cm groß.
○ Nur 2 Nerven der Decksp. erreichen die Spitze, Fr. am Gipfel haarig **160. Avena.**
○○ Alle 5 starken Nerven erreichen die Spitze. Fr. kahl **161. Amphibromus.**
2. Obere Bl. ☿, untere ♂, diese stark begrannt . . **162. Arrhenatherum.**
II. Ae. in einer echten, 2zeiligen, einfachen Ähre . . . . . **163. Gaudinia.**
γ. Granne zwischen den häufig gegrannten Lappen oder Zähnen der Decksp. entspringend.
I. Ae. 2blütig, obere Bl. ☿ oder ♀, untere ♂.
1. Ae. an den Enden der Rispenzweige zu 3. . . . . . **164. Tristachya.**
2. Ae. an den Enden der Rispenzweige einzeln . . . **165. Trichopteryx.**
II. Alle Bl. ☿ oder die obere unvollkommen.
1. Ae. 1blütig, sehr groß . . . . **166. Anisopogon.**
2. Ae. 3- bis vielblütig . . . . **167. Danthonia.**

Anm. Vergl. auch die Festuceen: *Graphephorum*, *Schismus*, *Dupontia*, *Dissanthelium* sämtlich wehrlos).

145. **Holcus** L. (z. T.) Ae. in Rispen, 2blütig, obere Bl. ♂ (selten ☿), begrannt, untere ☿, wehrlos, ihre Decksp. zuletzt erhärtend, glänzend. Hüllsp. gekielt, obere oft mit kurzer Granne.

8 Arten in Europa und Nordafrika (besonders im Westen), eine auch im Kapland. *H. lanatus* L. (Fig. 57). Mit wolligen oder flaumigen B. Minderwertiges Futtergras.

146. **Prionachne** Nees (*Chondrolaena* Nees). Rispe schmal, ährenförmig. Ae. unbegrannt, denen einer *Phalaris* etwas ähnlich.

1 Art (*P. dentata* Nees) in Südafrika. Hierher vielleicht auch *Ktenosachne* Steud.

147. **Eriachne** Brown (Fig. 58). Rispe locker oder dicht; Hüllsp. vielnervig; Decksp. wehrlos oder mit zarter Endgranne, zuletzt etwas erhärtend; Bl. dicht übereinander.

Gegen 22 Arten, alle bis auf 2 asiatische australisch. Hierher auch *Megalachne* Thwaites.



Fig. 57. *Holcus lanatus* L. (Nach A. Gray, Man. t. 12.)
Fig. 58. *Eriachne glauca* R. Brown. (Nach Kunth, Rev. t. 64.)

148. **Zenkeria** Trin. (*Amphidonax* Nees z. T.) Rispe locker; Hüllsp. 1—3nervig, Decksp. unbegrannt, beide Bl. einander dicht genähert.

2 Arten in Vorderindien, Ceylon.

149. **Micraira** F. Müll. Niedriges polsterförmiges Gras mit dicht gestellten nadelförmigen B., sehr kleinen wehrlosen Ae. in lockerer Rispe.

1 Art (*M. subulifolia* Müll. in Queensland.

150. **Coelachne** Brown. Sehr zarte, oft niederliegende Gräser mit schmaler Rispe, kleinen, rundlichen, wehrlosen Ae., die Bl. auseinandergerückt.

3 Arten in Ostindien, Südchina, dem tropischen Australien.

151. **Airopsis** Desv. Zartes einjähriges Gras mit fast cylindrischer Rispe, kleinen, kugeligen, glänzenden, wehrlosen Ae., die beiden Bl. sehr dicht übereinander.

1 Art (*A. globosa* Desv.) in Südwesteuropa und Nordwestafrika.

152. **Aira** L. z. T. (*Fussia* Schur.) Ae. klein, meist locker-rispig; Hüllsp. zarthäutig, beide Bl. dicht übereinander, Decksp. mit geknieter (selten fehlender) Rückengranne, zuletzt etwas erhärtend. Einjährige zarte Gräser mit feinen Rispenzweigen.

6 Arten in ganz Europa, besonders im Süden, Nordafrika, eine Art in allen gemäßigten Ländern. *A. elegans* Gaud. und *A. caryophyllea* L. (Fig. 59), werden häufig zu Trockenbouquets (unter dem falschen Namen *Agrostis elegans*) kultiviert. *Fiorinia* Parl. umfasst eine unbegrannte Art.



Fig. 59. *Aira caryophyllea* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 44.)

Fig. 60. *Corynephorus canescens* Bv. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 42.)

Fig. 61. *Deschampsia caespitosa* Beauv. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 43.)

153. **Antinoria** Parl. Habituell wie vorige, aber die Bl. auseinandergerückt und Decksp. anders.

2 Arten in Südwest- und Südeuropa.

154. **Molineria** Parl. Wie vorige, aber Bl. aus den Hüllsp. vorragend, Decksp. abgestutzt oder schwach gezähnelt, wehrlos od. schwach begrannt.

3 Arten in West- und Südeuropa bis Kleinasien. *Periballia* Trin. umfasst eine Art mit kurz 2zähniger Decksp.

155. **Achneria** Munro non Beauv. Ae. rispig, klein. Bl. wenig auseinandergerückt, etwas kürzer als Hüllsp., häufig behaart. — Ausdauernde Gräser, B. häufig zusammengerollt.

8 Arten im südlichen u. tropischen Afrika. (*Eriachne* bei Nees, Flora Afric. austr.)

156. **Corynephorus** Beauv. (*Weingaertneria* Bernhardi). Habitus von *Aira*, aber Ae. mit Achsenfortsatz, Grannen keulig, mit kurzem Borstchenkranz an der Gliederungsstelle (Knie).

3 Arten in Europa. *C. canescens* Beauv. (Fig. 60). Ausdauernd, auf Sandfeldern, geringes Weidegras.

157. **Deschampsia** Beauv. Ae. ziemlich klein, 2blütig (selten mit unvollkommener 3. Bl.), locker- oder gedrungen-rispig; Bl. auseinandergerückt, Decksp. die Hüllsp. meist überragend, mit zarter Granne.

20 Arten in allen kalten und gemäßigten, wenige in Hochgebirgen der Tropenzone.

Sect. I. *Campella* Link (als Gatt.). Granne gerade. *D. caespitosa* Beauv. (Fig. 61), mit großer, lockerer Rispe, schmalen rauhen harten B., dichtrasig; kosmopolitisch, als Futtergras geringwertig.

Sect. II. *Avenella* Parl. (als Gatt.; *Lerchenfeldia* Schur.) Granne gekniet. *D. flexuosa* Trin. u. a.

Sect. III. *Vahlodea* Fries. (als Gatt.). Wie Sect. II, aber Decksp. ganzrandig. *Airidium* Steud., *Peyritschia* Four., *Monandraira* Desv. sind mehr oder weniger anomale Arten.

158. **Trisetum** Pers. Ae. 2blütig, selten 3—6blütig, locker- oder dichtrispig; Hüllsp. ungleich, 1—3nervig, Decksp. gekielt, ihr Callus sowie die Ae.-Achse häufig behaart; die seitlichen Zähne der Decksp. häufig in Grannen verlängert, die Mittelgranne gekniet.

Gegen 50 Arten von der arktischen Region durch die nördlich gemäßigte, die Hochgebirge der Tropen- bis in die südlich gemäßigte Zone. *T. pratense* Pers. (*Avena flavescens* L.), Goldhafer (Fig. 62), mit lockerer Rispe, gelblich glänzenden Ae., wertvolles Futtergras. *T. subspicatum* Beauv. arktisch, alpin und antarktisch. *Trichaeta* Beauv. und *Acrospelion* Bess. sind Arten dieser Gattung.

159. **Ventenata** Köler. Wie vorige, aber die Decksp. der unteren Bl. wehrlos, ungeteilt; Ae. länger und schmäler, Hüllsp. 3—5nervig.

3 Arten in Europa (*V. avenacea* Koel.) und dem Orient.



Fig. 62. *Trisetum pratense* Pers. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 46.)

Fig. 63. *Avena sativa* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 48.)

160. **Avena** L. Ae. 2—6blütig (ausnahmsweise 1blütig), in Rispen: Hüllsp. häutig, ungleich, Decksp. auf dem Rücken gerundet, 5—9nervig, oft 2zähnig, Rückengranne gekniet, unten gedreht (in Kulturformen bisweilen ⊖ oder gerade); Callus der Decksp. und Ae.-Achse oft behaart. Frkn. ganz oder am Gipfel behaart. Fr. spindelförmig, tief gefurcht.

Über 50 Arten, in den gemäßigten Zonen der alten, spärlich in der neuen Welt.

Sect. I. *Crithe*. Ae. hängend, Hüllsp. vielnervig; Pfl. 1jährig. *A. sativa* L., gebauter Hafer (Fig. 63). Granne der Decksp. gerade oder fehlend. Fruchtsp. nicht ausfallend. Stammt vielleicht vom Flughafer (*A. fatua* L.), dessen Grannen gekniet sind und dessen Fruchtsp. ausfallen, oder von einer ähnlichen Art, deren es in Südeuropa und Westasien mehrere giebt. Seine in Mittel- und Nordeuropa uralte Kultur reicht in Europa bis 69,5° n. Br. Er ist in Norwegen das Haupt-Getreide, wird teils als Grütze, teils als flache Kuchen (»Fladbröde«) genossen. Ebenso in Schottland, Irland, auf den Shetlands- und Orkney-Inseln. Im übrigen Europa und in Nordamerika wird er hauptsächlich als Pferdefutter kultiviert. In China wird ein nackter Hafer (s. unten) als Arzneimittel gebraucht; auch in Europa dient Haferschleim als reizmilderndes Getränk (daher officinell Avenae fructus excorticatus). Auch als Grünfutter wird er gebaut. 2 Hauptrassen: Rispenhafer mit ausgebreiteter und Fahnenhafer (*A. orientalis* Schreb.), mit zusammengezogener, einseitswendiger Rispe. Jede derselben zerfällt in beschalte und nacktfrüchtige Varietäten, die ersteren nach der Farbe der Fruchtsp. in weiße, gelbe, graue, braune und schwarze. Bei den Nackthafern (*A. nuda* L.) ist die Ae.-Achse verlängert und trägt 4—6, die Hüllsp. bedeutend überragende Bl. Die Decksp. sind dünnhäutig, lassen die Fr. ausfallen. Der Flughafer ist als Ackerunkraut oft sehr lästig, besonders in Südeuropa. Der Rauchhafer (*A. strigosa* Schreb.) und der Kurzhafer (*A. brevis* Roth) unterscheiden sich von *A. sativa* durch die gestielte untere

Bl. und die meist 2grannigen Ae.; bei ersterem geht die Decksp. in 2 feine Grannenspitzen aus, bei letzterem in 2 kurze derbe Zähne. Die Fr. desselben sind kürzer, breiter. Der Anbau dieser beiden Arten ist des geringen Ertrages wegen in den meisten Gegenden aufgegeben; nur für ganz leichte Sandböden mögen sie mit Vorteil verwendbar sein. In Portugal, Spanien, den Orkney- und Shetlands-Inseln, dann in Mecklenburg, Holstein etc. wird Rauchhafer noch hin und wieder gebaut. Beide Arten kommen überdies als Ackerunkräuter vor, besonders im gemeinen Hafer.

Sect. II. *Avenastrum* (*Heuffelia* Schur., *Helicotrichum* Bess.). Ae. aufrecht, Hüllsp. 1—5nervig, Pfl. ausdauernd. *A. pubescens* L. Flaumiger Hafer, mit flaumigen unteren B., gutes Futtergras.

161. **Amphibromus** Nees. Ae. 8—10blütig, groß, lockerrispig. Granne zart, gekniet.

1 Art (*A. Neesii* Steud.) in Australien.

162. **Arrhenatherum** Beauv. Habitus wie *Avena* Sect. II; Ae. etwas kleiner, mit 2 verschiedenen Bl., die Decksp. der unteren vom Grunde begrannt, die der oberen unter der Spitze oder gar nicht.

3 Arten in Europa, Nordafrika, Westasien. *A. avenaceum* Beauv. (*Avena elatior* L. (Fig. 64), mit ausgebreiteter Rispe, glänzenden Ae., kahlen Sp., das französische Raygras, in Mittel- und Südeuropa einheimisch, auch in Nordamerika viel gebaut, sehr gutes) und ergiebiges Futtergras für Kalkböden.



Fig. 64. *Arrhenatherum avenaceum* Beauv. (N. Nees, Gen. Germ. I. 49.)



Fig. 65. *Gaudinia fragilis* Beauv. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 84.)



Fig. 66. *Danthonia provincialis* DC. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 50.)

163. **Gaudinia** Beauv. (*Arthrostachya* Link) (Fig. 65). Habitus von *Lolium*, Ae. von *Avena*, vielblütig, in den Spindelausschnitten sitzend. Granne zart. Einjährige Gr.

2 Arten, eine, *G. fragilis* Beauv., im Mediterrangebiet, die andere auf den Azoren.

164. **Tristachya** Nees (*Monopogon* Presl). Rispe locker; Decksp. der ♂ Bl. wehrlos, die der ☿ Bl. tief gespalten, mit langer geknieter und gedrehter Granne. — Hochwüchsig.

8 Arten, 2 im tropischen Amerika, die andern im trop. Afrika und Westasien.

165. **Trichopteryx** Nees (*Loudetia* Hochstett.). Von voriger nur durch einzeln stehende Ae. verschieden. Decksp. oft behaart.

10 Arten im tropischen und südlichen Afrika, 1 davon auch in Brasilien.

166. **Anisopogon** Brown. Rispe locker, mit einzelnen, sehr großen (ohne Granne 4 cm) Ae. Decksp. 5spaltig, 4 seitliche Zipfel fein begrannt, Mittelgranne stark, gekniet.

1 Art (*A. avenaceus* Brown) in Australien.

167. **Danthonia** DC. Rispe locker oder gedrungen; Decksp. auf dem Rücken gerundet, 7—9nervig, häufig gewimpert, 2spaltig, die Zipfel zuweilen nochmals 2teilig, in Grannen endigend; Mittelgranne am Grunde zusammengedrückt, meist gedreht und gekniet.

Gegen 100 Arten in den warmen und gemäßigten Zonen beider Erdhälften, mehr als die Hälfte in Südafrika.

Sect. I. *Himantochaete.* Die 2 Zähne der Decksp. ungeteilt. *D. provincialis* DC. Fig. 66. Von Südeuropa bis Wien. *Crinipes* Hochst. und *Streblochaeta* Hochst. sind Arten dieser Section.

Sect. II. *Pentaschistis.* Zähne der Decksp. wiederum 2zähnig, oft in Grannen auslaufend. Hierher auch *Pentameris* Beauv., *Chaetobromus* Nees.

X. Chlorideae.

Ae. 1- bis vielblütig, auf der Außenseite der Trauben- oder Ährenspindel zusammenneigend. Decksp. mit der Fr. aus den Hüllsp. ausfallend, selten letztere mit abfallend. Hüllsp. meist 2. Vorsp. 2nervig. Gr. deutlich. N. an der Seite, selten unter der Spitze der Ae. austretend. Fr. frei, ungefurcht. Stärkekörner aus wenigen Teilkörnern zusammengesetzt, selten einfach.

A. Alle Ae. zwitterblütig.
- a. Nur 1 ☿ Bl. in jedem Ae. (sehr selten 2).
  - α. Keine leeren Sp. oder ♂ Bl. und nur selten ein kurzes Stielchen oberhalb der ☿ Bl.
    - I. Ae. unbegrannt.
      - 1⁰. Ae. als Ganzes von der Ährenachse abfallend . . . . . **170. Spartina.**
      - 2⁰. Hüllsp. an der Ährenachse verbleibend.
        - * Eine zarte Gipfelähre . . . . **168. Microchloa.**
        - ** 2—6 gefingerte Ähren . . . . **169. Cynodon.**
        - *** Viele Ähren längs einer gemeinsamen Achse.
          - ÷ Ährenachse dünn. Decksp. länger als Hüllsp. . **179. Schedonnardus.**
          - ÷÷ Ährenachse mit verbreitertem Rande. Decksp. vielmals kürzer als Hüllsp. **180. Craspedorhachis.**
    - II. Ae. begrannt.
      - 1⁰. 1 bis 4 gipfelständige Ähren . . . . **171. Schoenefeldia.**
      - 2⁰. Zahlreiche an der Spitze des Halmes genäherte Ähren . **178. Monochaete.**

        (Vergl. auch *Nardus* mit 1 Ähre, 1 N., 1 undeutlichen Hüllsp.)
  - β. Oberhalb der ☿ Bl. 1 bis mehrere leere Sp., oft nur klein oder grannenförmig, selten mit einer ♂ Bl. in der Achsel.
    - I. 4 Hüllsp., die 2 oberen manchmal in der Achsel eine Vorsp., aber keine Bl. tragend **173. Ctenium.**
    - II. 2 Hüllsp.
      - 1⁰. Eine Gipfelähre.
        - * Ae. unbegrannt . . . . **172. Harpechloa.**
        - ** Ae. begrannt . . . . **174. Enteropogon.**
      - 2⁰. 2 bis zahlreiche Ähren (bisweilen nur kurzen Büscheln ähnlich).
        - * Ähren in Scheinquirlen oder doch dicht übereinander.
          - ÷ Decksp. der ☿ Bl. mit 1 Granne oder wehrlos . . . **175. Chloris.**
          - ÷÷ Decksp. der ☿ Bl. mit 3 Grannen . . . . **176. Trichloris.**
        - ** Ähren voneinander entfernt, höchstens die untersten genähert.
          - ÷ Ähren sehr lockerblütig . . . . **177. Gymnopogon.**
          - ÷÷ Ähren sehr dichtblütig.
            - ○ Decksp. federförmig gewimpert . . . . . **182. Melanocenchris.**
            - ○○ Decksp. nicht federförmig . . . . **181. Bouteloua.**

            (Vergl. auch einige einblütige *Leptochloa*-Arten.)
- b. Jedes Ae. mit 2—3 ☿ Bl.
  - α. Ähren am Gipfel des Halmes einzeln oder 2—3 aufrecht nebeneinander. Ae. begrannt.
    - I. Decksp. mit 3 Grannen, die mittlere unterhalb der ungeteilten Spitze, die seitlichen, oft kurzen, tiefer entspringend . . . . **183. Tripogon.**
    - II. Decksp. mit 1 Granne unterhalb der ungeteilten Spitze . **184. Lepidopironia.**
    - III. Decksp. mit 1 Granne zwischen 2 stumpfen Lappen der Spitze **185. Tetrapogon.**
    - IV. Decksp. tief 3spaltig, Seitenteile spitz, Mittelteil in eine starke Granne ausgehend **186. Astrebla.**
  - β. 1—3 kurze Ähren am Gipfel des Halmes, nicht fingerig; Ae. wehrlos **192. Coelachyrum.**
  - γ. Ähren zahlreich längs einer gemeinsamen Achse oder an deren Gipfel gefingert. Ae. wehrlos.
    - I. Ae. als Ganzes sich ablösend.
      - 1⁰. Hüllsp. 4 . . . . **187. Tetrachne.**
      - 2⁰. Hüllsp. 2 . . . . **189. Beckmannia.**

        Vergl. auch *Leptochloa bipinnata* Hochst.

II. Hüllsp. am Stielchen verbleibend, Decksp. ausfallend, Hüllsp. 2.
* Hüllsp. mit einer Pfriemengranne, die Decksp. überragend . **188. Dinebra.**
** Hüllsp. wehrlos oder stachelspitzig, kürzer als Decksp.
† Ae. sehr dicht gedrängt, Ähren meist gefingert.
○ Ähre mit Endährchen . . . . **190. Eleusine.**
○○ Ähre ohne Endährchen, die Achse in eine Spitze vorgezogen **191. Dactyloctenium.**
†† Ae. deutlich alternierend, Ähren auseinandergerückt . . **193. Leptochloa.**
(Vergl. auch *Wangenheimia* und *Festuca*, ferner *Trichloris* mit 3 Grannen.)

B. Pfl. zweihäusig, selten einhäusig, die beiden Geschlechter sehr unähnlich.
a. ♀ Ae. in einem Köpfchen, ♂ Ae. 2—3blütig . . . . **194. Buchloë.**
b. ♀ Ae. in lockerer einseitiger Ähre, ♂ Ae. 1blütig . . . . **195. Opizia.**

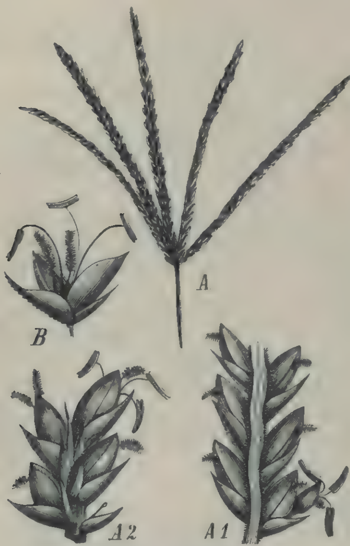


Fig. 67. *Cynodon Dactylon* Pers. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 39.)



Fig. 68. *Ctenium americanum* Schrank. (Nach A. Gray, Man. t. 9.)



Fig. 69. *Chloris barbata* Sw. *O* sterile Spelzen. (Nach Trin. Spec. Gram. t. 306.)

168. **Microchloa** Brown. Niedrige, rasige, zartblättrige Gräser, mit langer, oft gekrümmter Ähre.

3 Arten; 2 afrikanisch, die 3. über die ganze Tropenzone verbreitet.

169. **Cynodon** Pers. (*Capriola* Adans., *Fibichia* Köl., *Dactylon* Vill. z. T.) Ae. klein. Decksp. meist länger und breiter als die schmalen Hüllsp., auf dem Kiel gewimpert. Ähren zart, strahlig abstehend.

4 Arten; 3 in Australien, die 4. kosmopolitisch: *C. Dactylon* Pers. (Fig. 67), Hundszahn, mit weit kriechenden Ausläufern und 3—5fingerigen Ähren. Durch alle warmen und wärmer gemäßigten Länder verbreitet, an sandigen Orten den Boden weithin überziehend, der Sommerdürre widerstehend und doch zartblättrig, bildet es in den Südstaaten Nordamerikas (als »Bermuda Grass«) die Grundlage der Weidewirtschaft. Auch in Vorderindien wird es als Futter für Pferde und Kühe hoch geschätzt; den Hindu's gilt es als heilig und ist in Bengalen als Durba, in Nordindien als Dub und in Deccan als Hariali bekannt. In Europa ist es bisher wenig beachtet. Sein Rhizom (Rh. Graminis italici) dient in der Medicin wie das der Quecke (s. S. 79).

170. **Spartina** Schreb. (*Trachynotia* Michx., *Limnetis* Pers., *Solenachne* Steud.) Ähren 2 bis mehrere, meist aufrecht, genähert, selten entfernt. Ae. groß, plattgedrückt, Hüllsp. ungleich, so lang oder fast so lang als die Decksp. E. fast so lang als die Fr.

7 Arten, Salzgräser; 3 davon den atlantischen Küsten und z. T. dem Mittelmeere (*Sp. stricta* Roth) gemeinsam, 2 in den Prairien, 1 in Montevideo, 1 auf Tristan da Cunha, Amsterdam, S. Paul. Grobes, geringwertiges Futter.

171. **Schoenefeldia** Kunth. Ähren 2—4, lang; Ae. dicht-, fast kammförmig-gedrängt. Durch die zahlreichen, sehr dünnen und langen Grannen auffallend.

3 Arten im tropischen Afrika, 1 in Ostindien.

172. **Harpechloa** Kunth. Ae. kammförmig-dichtgedrängt. Decksp. der ☿ Bl. breit, zusammengedrückt, stumpf, lang gewimpert, über ihr 1—3 kleine Sp. mit ♂ Bl. oder leer. — Ähre dick, oft gekrümmt.

2 Arten, namentlich *H. capensis* Kunth, in Südafrika.

173. **Ctenium** Panzer (*Campulosus* Desv., *Monocera* Ell.) (Fig. 68). Ähren 1, selten 2—3, meist gekrümmt; Ae. dicht-kammförmig-zusammengedrängt. Die 2. Hüllsp. mit stachelförmiger, abstehender Rückengranne; Decksp. der ☿ Bl. mit dünner Granne unter der Spitze, über ihr 1—2 leere oder ♂ Spelzen.

7 Arten, 4 in Süd- und Nordamerika, 3 in Afrika und den Maskarenen.

174. **Enteropogon** Nees. Ähre lang, oft gekrümmt; Ae. dachziegelig; Decksp. der ☿ Bl. mit zarter Granne unter der Spitze; über ihr 1—2 leere oder ♂ Sp.

4 Arten in Ostindien, den Maskarenen, Seychellen, dem tropischen Afrika.

175. **Chloris** Sw. (Fig. 69). Hüllsp. schmal, spitz; Decksp. breiter, meist 2spaltig, häufig gewimpert, über ihr 1 bis mehrere leere, meist breit abgestutzte, oft begrannte Sp.

Gegen 40 Arten in allen wärmeren Ländern, Europa ausgenommen. Zierliche Gr., einige derselben, z. B. *Ch. gracilis* Dur., manchmal als Zierpfl. gebaut. Die Arten mit wehrloser Decksp. bilden die Sect. *Eustachys* Desv. (als Gatt. *Schultesia* Spreng.).

176. **Trichloris** Fournier. Ähren zart, dichtgedrängt, in zahlreiche feine Grannen gehüllt, in länglicher Rispe. Ae. zuweilen 2—3blütig. Unfruchtbare Sp. auf 5 Grannen reduciert.

2 Arten in Mexiko, Texas, Arizona, 2 in Chile und Argentinien. Die aus letzterem Lande stammende *T. Blanchardiana* Hack., obwohl bisher unbeschrieben, ist lange schon bei den Gärtnern als *Chloropsis* oder *Chloridopsis* (ein unpublicierter Name) *Blanchardiana* bekannt und als Ziergras beliebt; die aus Arizona ist damit vielleicht identisch.

177. **Gymnopogon** Beauv. (*Anthopogon* Nutt., *Dichaetaria* Nees). Decksp. wenig breiter als Hüllsp., unter der 2spaltigen Spitze begrannt. Unfruchtbare Sp. oft auf die Granne reduciert. Ähren zart, zuletzt herabgeschlagen.

6 Arten, alle, bis auf eine in Ceylon, amerikanisch. B. kurz, breit, steif.

178. **Monochaete** Döll. Wie voriger, aber ohne Achsenfortsatz oberhalb der Bl., Ähren dichtblütiger.

1 Art (*M. fastigiata* Döll) in Brasilien.

179. **Schedonnardus** Steud. Ähren sehr lockerblütig, am gemeinsamen Stiel entfernt stehend. Decksp. zuletzt erhärtend, spitzlich.

1 Art (*Sch. texanus* Steud.) in Nordamerika.

180. **Craspedorhachis** Benth. Vorigem ähnlich, aber Decksp. und Vorsp. sehr zart und so klein, dass sie wie Schüppchen aussehen.

1 Art (*C. africana* Benth.) im tropischen Afrika.

181. **Bouteloua** Lagasca (*Eutriana* Trin., *Actinochloa* Willd.) (Fig. 70). Ähren sehr verschieden, bald aus vielen, bald nur aus 1—3 Ae. bestehend, in letzterem Falle einzelnen Ae. ähnlich, aber durch die Fortsetzung der Ährenachse über das Ae. hinaus davon zu unterscheiden. Decksp. mit 3—5 Abschnitten oder Zähnen, wovon 1—3 mit Granne oder Stachelspitze; sterile Sp. meist zu Grannen reduciert.

Gegen 30 Arten, besonders zahlreich auf den Plateaux der südwestlichen Vereinigten Staaten, wo sie einen großen Teil der Prairie zusammensetzen (»Mezquite«, »Gramma-Grass«) und ein vortreffliches Futter liefern.

Sect. I. *Chondrosium* Desv. (als Gatt.). Ae. zahlreich und kammförmig in jeder Ähre. Sterile Sp. meist 3grannig. *B. hirsuta* Lag, Illinois bis Mexiko.

Sect. II. *Atheropogon* Mühlenb. (als Gatt.) (*Heterostega* Desv.) Ae. wenige (unter 12) in kurzen, zahlreichen Ähren. Sterile Sp. verschieden (s. Fig. 71). *B. racemosa* Lag. New York bis Peru.

Sect. III. *Triathera* Desv. (als Gatt., *Aristidium* Endl., *Triaena* Kunth). Ae. zu 1—3 in jeder der zahlreichen Ähren. Sterile Sp. 3grannig. *B. aristidoides* Gris., Mexico.

Sect. IV. *Polyodon* Kunth (als Gatt.) (*Triplathera* Endl.). Wie Sect. III, aber oberhalb der ☿ Bl. 2—3 sterile Sp. mit je 3—5 Grannen in ein Büschel vereinigt. *B. multiseta* Benth. Südamerika.



Fig. 70. *Bouteloua racemosa* Lag. (Nach A. Gray, Man. t. 9.)



Fig. 71. *A Eleusine Coracana* Gärtn. (Nach Schreber, Beschr. t. 35.) — *B*—*S* Ae. von *E. indica* Gärtn. (N. A. Gray, Man. t. 9.) *K* Schlauchfrucht, *S* Same.

182. **Melanocenchris** Nees (*Ptiloneilema* Steud.). Ähren sehr kurz, fast kreiselförmig, sehr entfernt, zuletzt abfallend. Niedrig, einjährig.

3 Arten in Vorderindien und dem tropischen Afrika.

183. **Tripogon** Roth (*Plagiolytrum* Nees). Ähre lang, ziemlich locker; Ae. locker vielblütig, die 1—2 obersten Bl. kleiner, ♂ oder steril. — Rasige, kleine Gräser mit sehr schmalen B.

8 Arten in Ostindien und dem tropischen Afrika.

184. **Lepidopironia** Richard. Vielleicht zu voriger gehörig, nur durch 1grannige, langwollige Decksp. verschieden.

1 Art in Abessinien.

185. **Tetrapogon** Desf. (*Cryptochloris* Benth.) Ähren einzeln oder zu 2—3, dick, meist seidig behaart, Ae. gedrängt, 2—3blütig, breit.

5 Arten, 4 in Nordafrika, Abessinien und Westasien, 1 (*Cryptochloris*) zweifelhaften Vaterlandes. (Patagonien?)

186. **Astrebla** F. Müll. Ae. groß, dicklich, in einzelnen oder gepaarten Endähren. Hüllsp. und Decksp. vielnervig, letztere seidenhaarig.

2—3 Arten, *A. pectinata triticoides* F. Müll., in Australien.

187. **Tetrachne** Nees. Ae. sehr gedrängt, Ähren hingegen entfernt stehend, B. fädlich eingerollt.

1 Art (*T. Dregei* Nees) am Kap.

188. **Dinebra** Jacq. Ähren kurz, längs einer langen Achse zahlreich, zuletzt herabgeschlagen.

1 Art (*D. arabica* Jacq.), einjährig, niedrig, im nördlichen und tropischen Afrika, Vorderindien.

189. **Beckmannia** Host. Ae. breit, zusammengedrückt, 2blütig. Hüllsp. kahnförmig, auf dem Rücken blasig aufgetrieben; Decksp. schmäler, gekielt, spitz, wehrlos.

1 Art (*B. eruciformis* Host.), in Ost- und Südosteuropa, dem gemäßigten Asien und Nordamerika.

190. **Eleusine** Gärtn. Ae. vielblütig in gedrängtblütigen, gefingerten oder selten zerstreuten Ähren. Sp. dicht dachziegelig, abstehend, zusammengedrückt-gekielt; Hüllsp. und Decksp. stumpf oder spitzlich. Pericarp der Schlauchfrucht sehr zart.

6 Arten, meist in der tropischen und subtropischen Zone der alten Welt, eine davon *E. indica* Gärtn., als Unkraut in allen wärmeren Ländern. *E. Coracana* Gärtn., Korakan oder Dagussa, in Nordindien Mandua, in Bengalen Marua, in Südindien Ragi, mit dicken Ähren, rundlichen, mit sehr feinen Kämmen gezeichneten S., stammt wahrscheinlich von *E. indica* (s. o.), deren S. länglich, mit deutlicheren Kämmen gezeichnet und deren Ähren schlanker sind. Der Korakan wird jetzt in Ostindien, den Sunda-Inseln, Südchina, Japan, besonders aber durch ganz Afrika (von den Eingeborenen) kultiviert, bildet in manchen Gegenden Afrikas die Hauptnahrung trotz des bitterlichen Geschmackes des Mehles; es wird eine Art Brod oder ungesäuerter Kuchen daraus gebacken; in Abessinien und bei den Niam-Niam wird ein ziemlich gutes Bier daraus gebraut. Auch in Indien wird es sehr geschätzt, da es auch auf armen Boden reiche Ernten giebt.

191. **Dactyloctenium** Willd. Hüllsp. stachelspitzig. Das Pericarp wird schon vor der Fruchtreife resorbiert.

1 Art *D. aegyptiacum* W., mit mehreren Varietäten als Unkraut durch alle wärmeren Länder. Die Abkochung der S. in Afrika gegen Entzündungen der Nieren.

192. **Coelachyrum** Nees. Kleine einjährige Pflänzchen mit kurzen Ähren ohne Spindelfortsatz, gedrängten Ae. und einer Schlauchfr., deren Pericarp sich leicht und oft frühzeitig ablöst und den schildförmigen S. mit starken Radialleisten zurücklässt.

2 Arten: *C. brevifolium* Nees, in Arabien, *C. indicum* Hack. (*Eragrostis brevifolia* Benth.) in Indien.

193. **Leptochloa** Beauv. (*Oxydenia* Nutt., *Rabdochloa* Beauv.) Ae. klein, 2- bis vielblütig, selten 1blütig, zusammengedrückt, in zahlreiche, zu einer Rispe vereinigte, dünne Ähren gestellt. Sp. gekielt, Decksp. stumpf oder spitz, selten begrannt.

12 Arten, durch die wärmeren Länder beider Erdhälften, eine, *L. mucronata* Kunth, bis ins gemäßigte Nordamerika.

194. **Buchloë** Engelm. (*Bulbilis* Rafinesque). ♂ Pfl. mit 2—4 kurzen einerseitswendigen Ähren, stumpfen, 2—3blütigen Ae.; ♀ Ae. in köpfchenähnlicher (an *Cenchrus* erinnernder), von B. umscheideter Ähre, einblütig, die 2. Hüllsp. concav, hart, 3lappig.

1 Art *B. dactyloides* Engelm., das berühmte »Buffalo-Grass« der nordamerikanischen Prairien, ein niedriges, zartes, den Boden weithin überziehendes Gras, das beste Weidegras jener Länder. In Texas bleibt es über Winter grün, und wenn die Sommerdürre es scheinbar ganz vertrocknet hat (in welchem Zustande es immer noch gern vom Vieh gefressen wird), genügt ein Regen von wenigen Stunden, um es wieder grün zu machen.

195. **Opizia** Presl. ♂ Ae. in mehreren, abwechselnden, zarten Ähren. Die 2. Hüllsp. der ♀ Ae. lang 3grannig, die übrigen wie ein Involucrum einhüllend: Decksp. 2lappig, sterile Sp. lang begrannt.

1 Art *O. stolonifera* Presl in Mexiko.

XI. Festuceae.

Ae. 2- bis vielblütig, selten 1blütig, meist ☿, in Rispen oder Trauben (bei sehr kurzen Stielchen scheinbar Ähren); Hüllsp. meist kürzer als die nächsten Decksp., diese wehrlos oder mit 1 bis vielen endständigen, selten rückenständigen geraden (sehr selten geknieten) Grannen. Vorsp. 2kielig. E. meist klein. Stärkekörner meist zusammengesetzt.

Die wichtigsten Wiesengräser der gemäßigten Zonen, sowie die vorwiegenden Gräser der Hochgebirge, selbst in den Tropen.

A. Decksp. in 3 bis viele Lappen geteilt, diese selbst meist grannenförmig oder die Grannen zwischen den Lappen oder auf dem Rücken entspringend.
   a. Decksp. an der Spitze in 9—23 grannenförmige Zipfel zerspalten **196. Pappophorum.**
   b. Decksp. mit 9—11 unregelmäßigen, häutigen Lappen, deren jeder eine gesonderte Granne trägt . . . . **197. Cottea.**
   c. Decksp. mit 5—9 rückenständigen Grannen . . . . **269. Boissiera.**
   d. Decksp. mit 4häutigen Lappen, zwischen denen 5 Grannen entspringen **198. Schmidtia.**
   e. Decksp. mit 5 pfriemenförmigen stechenden, zurückgebogenen Lappen; Ae. 2blütig, in Köpfchen . . . . **206. Echinaria.**
   f. Decksp. mit 3—5 lanzettlichen spitzen, starren, gerade vorgestreckten Lappen. Ae. vielblütig, in Trauben . . . . **207. Orcuttia.**

g. Decksp. mit 5 zarten Grannen . . . . **210. Sesleria** Sect. *Psilathera*).
h. Decksp. 5spaltig, Lappen pfriemenförmig, der mittlere und die 2 äußersten begrannt **199. Calamochloa.**
(Vergl. auch *Triraphis.*)
i. Decksp. tief 3—4spaltig mit Einer Rückengranne . . . . . **201. Pomereulla.**
k. Decksp. tief 4spaltig, zwischen den hyalinen Lappen meist begrannt **200. Cathestechum.**
l. Decksp. der fruchtbaren Bl. 3spaltig mit 3 Grannen.
α. Pfl. 2häusig, beide Geschlechter sehr verschieden . . . . **202. Scleropogon.**
β. Pfl. zwitterig . . . . **203. Triraphis.**

B. Decksp. ganzrandig oder 2zähnig bis 2spaltig, wehrlos oder mit 1 Granne (nur bei einer Varietät von *Bromus macrostachys* 3—5grannig).
a. Ährchenspindel oder Decksp. (wenigstens der fruchtbaren Bl.) mit langen, die Sp. verhüllenden Haaren. Hochwüchsige Rohrgräser.
α. Pfl. 2häusig; ♀ Ae. behaart, ♂ kahl . . . . **214. Gynerium.**
β. Pfl. zwitterig (sehr selten 2häusig), alle Ae. behaart.
I. Decksp. derbhäutig, 5nervig. . . . . **215. Ampelodesmos.**
II. Decksp. zarthäutig, 3nervig.
1⁰. Haare aus der Decksp. entspringend, Ae.-Spindel kahl . . **216. Arundo.**
2⁰. Haare nur aus der Ae.-Spindel entspringend . . . . . . **217. Phragmites.**
b. Ährchenspindel und Decksp. kahl oder kurz behaart, Haare viel kürzer als Sp.
α. N. mit sehr kurzen, ringsum entspringenden Ästchen, auf verlängerten, freien Gr., aus der Spitze der Decksp. hervortretend.
I. Ae. einzeln am Ende der Laubzweige zwischen B. verborgen, 2häusig **204. Monanthochloë.**
II. Ae. gewöhnlich zu 3 an den Enden der Zweige in den Achseln starrer, stechender, sie weit überragender Tragb. . . . . **205. Munroa.**
III. Ae. in einer köpfchenartigen Rispe, welche innerhalb der Scheide eines Hüllb. sitzt und mit ihm abfällt . . . . **209. Urochlaena.**
IV. Ae. in einer köpfchenförmigen oder kurz walzlichen Rispe, ohne Hüllb., nicht abfallend.
1⁰. Die untersten Ae. mit Tragsp.
* Hüllsp. auf dem Kiel geflügelt, Ae. sehr vielblütig . **208. Ammochloa.**
** Hüllsp. nicht geflügelt, Ae. 2—6blütig . . . . **210. Sesleria.**
2⁰. Unterste Ae. ohne Tragsp. . . . . **211. Oreochloa.**
V. Ae. in dichter, ährenförmiger Rispe, einzeln als Ganzes abfallend **212. Fingerhuthia.**
VI. Ae. in dichter, sehr langer, lappiger Rispe, deren letzte Verzweigungen von pfriemlichen Tragsp. gestützt werden. Ae. nicht abfallend, winzig **213. Elytrophorus.**
(Vergl. auch *Streptogyne, Zeugites, Schismus*).
β. N. mit längeren, fiederig gestellten Ästchen, verhältnismäßig kurz, sitzend oder auf kurzen Gr., aus der Seite der Decksp. vortretend.
I. Ae. 2gestaltig, die fruchtbaren 1—3blütig, von sterilen, aus zahlreichen Sp. bestehenden umgeben.
1⁰. Fruchtbare Ae. 1blütig, sterile mit stumpfen Sp. . . . **254. Lamarckia.**
2⁰. Fruchtbare Ae. 2—3blütig, sterile mit begrannten oder spitzen Sp. **253. Cynosurus.**
II. Alle Ae. gleichgestaltet.
1⁰. Decksp. 3zähnig, 3spitzig oder 2zähnig, meist 3nervig, Randnerven und Callus meist behaart.
* Ae. mit nur 1 fruchtbaren Bl., 4 Hüllsp. und 1 obere leere 3grannige Sp. **218. Eremochloë.**
** Ae. mit 3 bis vielen fruchtbaren Bl., 2 Hüllsp. . . . . **219. Triodia.**
(Vergl. auch *Diplachne* mit scharf gekielten Decksp.)
2⁰. Decksp. anders beschaffen.
* Decksp. 1—3nervig, alle mit ☿ Bl. oder nur die oberste mit ♂ Bl. oder leer.
† Rispenäste spiralig gestellt.
○ Rispenäste ährenförmige Trauben mit lauter kurzgestielten oder sitzenden Ae.
◁ Decksp. gekielt . . . . **220. Diplachne.**
◁◁ Decksp. auf dem Rücken gerundet . . . . . **224. Ipnum.**
○○ Rispenäste traubig verzweigt, die Zweiglein nach oben kürzer werdend.

X Ae. locker 2—4blütig, conisch, mit brüchiger Spindel **222. Molinia.**
XX Ae. dicht- und vielblütig, mit meist zäher Spindel **223. Eragrostis.**
++ Primäre Rispenäste 2zeilig geordnet (meist an der Basis weiter verzweigt).
○ Hüllsp. die Decksp. weit überragend . . . . **221. Dissanthelium.**
○○ **Hüllsp. die Decksp. nicht oder sehr wenig überragend.**
◁ **Rispe ährenförmig oder doch sehr zusammengezogen, dicht.**
X **2. Hüllsp. viel breiter und etwas länger als Decksp.**
□ **Decksp. sehr stumpf, wehrlos** . . . . . **225. Eatonia.**
□□ **Decksp. begrannt** . . . . **226. Avellinia.**
XX 2. Hüllsp. nicht breiter noch länger als Decksp. **227. Koeleria.**
◁◁ **Rispe ausgebreitet mit zarten, langen Zweigen.**
X **Hüllsp. wenig ungleich** . . . . **228. Catabrosa.**
XX Hüllsp. sehr ungleich, untere fast 0 . . . **229. Sphenopus.**
◁◁◁ Rispe mit sehr kurzen, aber spreizenden, dicklichen Zweigen: Sp. hart . . . . **230. Cutandia.**

** Decksp. 3—5- bis vielnervig, 2 bis mehrere oberste Sp. des Ae. leer, einander **angepresst, oft sich gegenseitig umschließend.**
+ **Die sterilen oberen Sp. ein Grannenbüschel entsendend.**
○ **B. schmallineal** . . . . **231. Ectrosia.**
○○ **B. breit, lanzettförmig** . . . . **240. Lophatherum.**
++ **Keine Grannen aus der sterilen Sp.**
○ Decksp. fächerförmig, weißhäutig, blumenblattartig **234. Anthochloa.**
○○ **Decksp. anders beschaffen.**
◁ **Ae. seitlich flachgedrückt, Sp. scharf gekielt.**
X Hüllsp. stehenbleibend; Decksp. 5nervig . . **233. Heterachne.**
XX Ae. als Ganzes abfallend; Decksp. 3nervig **232. Harpachne.**
◁◁ **Ae. nicht oder schwach zusammengedrückt, Sp. nicht gekielt.**
X **3 Stb., 1 Lodicula; sterile Sp. meist keulig** . . **235. Melica.**
XX 1—2 Stb., 2 Lodiculae; sterile Sp. nicht keulig **236. Diarrhena.**
(Vergl. auch *Streptogyne.*)

*** Decksp. 5- bis vielnervig, alle mit ☿ Bl. oder nur die oberste ♂ oder leer. (Sehr selten bei manchen *Festuca*- und *Bromus*-Arten mehrere leere Sp. über den fruchtbaren, bei *Zeugites* mehrere ♂ Bl. und nur 1 ☿.)
+ B. breit, lanzettlich oder eiförmig, zwischen den Nerven mit feinen Queradern.
○ Ae. 1- (sehr selten 2-)blütig.
X **Ae. in einer langen, einseitigen Ähre, N. lang, spiralig** **242. Streptogyne.**
XX Ae. in mehreren zu einer Rispe vereinigten kurzen Ähren, längs **deren Spindel gepaart** . . . . . . **241. Poecilostachys.**
XXX **Ae. in Rispen** . . . . **239. Orthoclada.**
○○ **Ae. vielblütig.**
X **Sämtliche Bl. ☿** . . . . **237. Centotheca.**
XX **Nur die unterste Bl. ☿, die anderen ♂, weit auseinander** **238. Zeugites.**
++ **B. lineal oder lineallanzettlich, ohne deutliche Queradern.**
○ Vorsp. auf den Kielen mit gezähneltem Kamme oder linealem Anhängsel. **243. Pleuropogon.**
○○ **Vorsp. auf dem Kiel ohne Anhängsel.**
◁ **3—6 Hüllsp. an jedem Ae.**
X **Ae. 1blütig** . . . . **244. Brylkinia.**
XX **Ae. vielblütig** . . . . **245. Uniola.**
◁◁ 2 Hüllsp.
X **Pfl. strikt 2häusig, Ae. fast sitzend** . . . . **246. Distichlis.**
XX **Pfl. zwitterig (sehr selten 2häusig, dann Ae. locker rispig).**
□ Decksp. am Grunde herzförmig ausgeschnitten **247. Briza.**
□□ **Decksp. am Grunde nicht herzförmig** . . . . . . **AA etc.**

AA. Ae. sehr dicht dachziegelig gedrängt, in 1 lineale Scheinähre gestellt.
aa. Decksp. lanzettlich, undeutlich 5nervig . . . . . . **249. Wangenheimia.**
bb. Decksp. breit-eiförmig-lanzettlich, 7nervig, am Grunde drüsig-papillös **248. Desmazeria.**
(Vergl. auch *Festuca* und *Brachypodium*, deren Ae. weniger dicht stehen; Sp. nicht gekielt.)

BB. Ae. dicht dachziegelig in kurze Ähren gestellt, deren mehrere zu einer Traube oder einem Köpfchen vereinigt sind . . . . **250. Aeluropus.**

CC. Ae. in kleinen Knäueln, diese in eine lappige Rispe vereinigt.
aa. Rispe einseitig . . . . **252. Dactylis.**
bb. Rispe allseitig . . . . **251. Lasiochloa.**

DD. Ae. in Rispen oder Trauben, weder dachziegelig sich deckend, noch geknäuelt.
aa. Rispenäste in wenigstens 12strahligen Scheinquirlen, deren unterster steril **257. Nephelochloa.**
bb. Rispenäste zu 1—5.
(Vergl. auch *Poa* Sect. A).
αα. N. 2, dem Scheitel des Frkn. (oder nahe demselben) eingefügt. Hüllsp. unbegrannt.
* Hüllsp. sämtliche Decksp. überragend.
† Decksp. 2spaltig oder 2lappig . . . . **256. Schismus.**
†† Decksp. ganzrandig oder fein gezähnelt . . . . . . **260. Dupontia.**
** Decksp., wenigstens der oberen Bl. aus den Hüllsp. vorragend.
† Seitennerven der Decksp. fast parallel zu einander, vom Mittelnerv gesondert bleibend.
○ Hüllsp. wenig oder nicht kürzer als die anstoßende Decksp.
◁ Decksp. beiderseits mit 2 sehr kurzen, fast verwischten Seitennerven **259. Colpodium.**
◁◁ Decksp. beiderseits mit 3—4 Seitennerven, von denen wenigstens einer über die Spitze hinausragt . . . . **261. Scolochloa.**
○○ Hüllsp. viel kürzer als die anstoßenden Decksp.
◁ Gr. deutlich, Schüppchen verwachsen . . . . . . **263. Glyceria.**
◁◁ Gr. θ, Schüppchen frei . . . . **264. Atropis.**
†† Seitennerven der Decksp. bogig, oben gegen den Mittelnerv convergierend.
○ Ährchenspindel steif gewimpert . . . . . **262. Graphephorum.**
○○ Ährchenspindel kahl, flaumig oder verworren-behaart.
◁ Decksp. auf dem Rücken stark gekielt. Hilum punktförmig.
X Decksp. am Grunde knorpelig, in der oberen Hälfte krautig **255. Sclerochloa.**
XX Decksp. am Grunde häutig oder krautig . . . . **258. Poa.**
◁◁ Decksp. auf dem Rücken (wenigstens unten) rundlich.
X Vorsp. auf den Kielen rauh oder fein gewimpert.
□ Hilum lineal . . . . **265. Festuca.**
□□ Hilum punktförmig.
§ Ae. in einfacher oder verästelter Traube **266. Catapodium.**
§§ Ae. in kurzästiger Rispe . . . . **267. Scleropoa.**
XX Vorsp. auf den Kielen kammförmig gewimpert **271. Brachypodium.**
ββ. N. 2, auf der Vorderseite des Frkn., beträchtlich unter dem Gipfel entspringend, Hüllsp. wehrlos . . . . **268. Bromus.**
γγ. N. 3, auf dem Gipfel des Frkn. eingefügt, Hüllsp. in lange Grannen ausgehend **270. Megalachne.**

Subtribus A. *Pappophoreae.* Decksp. mit 3—vielen Grannen oder Lappen.

196. **Pappophorum** Schreb. (Fig. 72). Rispe ährenförmig; Ae. 1—3blütig; die Decksp. mit ihren zahlreichen Grannen macht beim Abfallen den Eindruck einer Compositenfr. mit Pappus.

Gegen 20 Arten, besonders in den Tropen beider Erdhälften, einzeln bis Nordasien, Nordamerika, Australien.

Sect. I. *Polyrhaphis* Lindl. (als Gatt.) Decksp. mit 13—23 kahlen Grannen.

Sect. II. *Enneapogon* Desv. (als Gatt.) Decksp. mit 9 meist federigen Grannen.

197. **Cottea** Kunth. Rispe locker; Ae. vielblütig, breit, kurzgrannig, seitlich zusammengedrückt.

1 Art (*C. pappophoroides* Kunth) im tropischen Amerika und bis Neumexiko.

198. **Schmidtia** Steud. (*Antoschmidtia* Steud.) Rispe locker; Ae. denen einer kleineren *Avena* ähnlich, mit langen Hüllsp.

2 Arten vom tropischen Südafrika bis Ägypten.

199. **Calamochloa** Fournier. Ae. zu 3—4 in kurzen Ähren, diese in eine eiförmige Rispe gehäuft, 2blütig, Decksp. aus dem Callus behaart.

1 Art (*C. filifolia*) in Mexiko.

200. **Cathestechum** Presl. Ae. in Gruppen zu 3, die an einer gemeinsamen Spindel locker gereiht sind und als Ganzes abfallen. Mittleres Ae. 2—4blütig, seitliche 1—2blütig.

1 Art, *C. prostratum* Presl, in Mexiko, 1, *C. erectum* Vasey et Hack., in Texas und Sonora.

201. **Pomereulla** L. fil. Ae. fast kreiselförmig, in dichter, am Grunde umscheideter Ähre. Decksp. zuletzt verhärtend, mit spitzem Callus. Kleines 1jähriges Gras.

1 Art (*P. Cornucopiae* L. fil.) in Vorderindien.

202. **Scleropogon** Philippi (*Lesourdia* Fourn.). Ae. in kurzer fast ährenförmiger Rispe, an deren Spitze bei der ♀ Pfl. ein Schopf von sterilen (auf 1 Sp. reducierten) Ae. ♂ Pfl. mit wehrlosen oder kurz 3zähnigen Decksp.

3 (?) Arten, 1 in Chile; dieselbe nebst 1 oder 2 anderen von Mexiko bis Texas.

203. **Triraphis** Brown. Rispe schmal, verlängert, mit aufrechten, vielblütigen Ae. Decksp. neben den Grannen oft noch mit häutigen Lappen. — Schmal- oder binsenblättrige Gräser.

5 Arten in Australien, z. B. *T. mollis* Brown, 1 in Südafrika.

Subtrib. B. *Seslerieae*. Decksp. 1—5grannig oder lappig oder wehrlos. Gr. und N. meist lang, letztere schmal, neben der Spitze der Decksp. vortretend.

204. **Monanthochloë** Engelmann (*Halochloa* Griseb.). Kriechendes Strand- und Salzsteppengras mit dichtgehäuften, kurzen, eingerollten B. und fast ganz verborgenen Ae.

1 Art (*M. littoralis*) von Florida bis Kalifornien, dann wieder in einer Varietät in Argentinien.

205. **Munroa** Torrey. Niedrige, stark gabelig- oder doldig-ästige Steppengr. mit fast stechenden, an den Zweigenden gehäuften B., zwischen den oberen derselben die Ae. fast verborgen.

3 Arten, 1 (*M. squarrosa* Torr.) auf den Plateaux der westl. Vereinigten Staaten und Argentiniens, 2 im extratrop. Südamerika.

206. **Echinaria** Desf. (*Panicastrella* Mönch). Niedrig, 1jährig; Ae. in langgestielten, stacheligen Köpfchen, 2—3blütig.

1 Art (*E. capitata* Desf.) (Fig. 75) im Mediterrangebiet.

207. **Orcuttia** Vasey. Niederliegendes 1jähriges Pflänzchen; die langen Ae. in Trauben, Hüllsp. den Decksp. sehr ähnlich, gelappt.

1 Art (*O. californica* Vasey) in Kalifornien.

208. **Ammochloa** Boiss. (*Cephalochloa* Cosson et Dur.) Ae. in kugeligen Köpfchen, wenige, aber sehr vielblütig, Decksp. 3nervig mit steifer oder stechender Spitze.

2 Arten: niedrige, 1jährige Steppen- und Wüstengr.: *A. pungens* Boiss. in Algier; *A. subacaulis* Boiss. von da bis Palästina und Südspanien.

209. **Urochlaena** Nees. Ae. armblütig, jede Sp. 5—7nervig, in eine lange abstehende und gekrümmte Granne ausgezogen.

1 Art (*U. pusilla* Nees) in Südafrika, niedrig, 1jährig, ästig.

210. **Sesleria** Scopoli (Fig. 73). Sp. gekielt, häutig; Decksp. mit 3—5 oft in kurze Grannen auslaufenden Zähnchen. Rispe sehr dicht, ähren- oder köpfchenförmig. Ausdauernde Gräser.

10 Arten in Europa und Westasien, meist Gebirgspflanzen. *S. caerulea* Ard. mit 3—5 kurzen Grannenspitzen, in ganz Europa. *Psilathera* Link (als Gatt.) ist eine Art (Section?) mit 5 deutlichen Grannen der Decksp., auch die Vorsp. kurz 2grannig.

211. **Oreochloa** Link. Vom Habitus der vorigen, aber die 2zeiligen, einerseitswendigen Ae. sämtlich ohne Tragb.

2 Arten, *O. disticha* Lk. von den Karpathen bis zu den Pyrenäen, *O. pedemontana* Boiss. et Reut. in den Westalpen und in Castilien.

212. **Fingerhuthia** Nees. Habitus von *Sesleria*, die obersten und untersten Ae. der Scheinähre verkümmert. Oberhalb der ⚥ Bl. eine ♂ Bl. oder leere Sp. Decksp. mit kurzer Granne.

1 Art (*F. capensis* Nees) in Südafrika und Afghanistan.









Fig. 72. *Pappophorum pallidum* Brown. (Nach Kunth, Rev. t. 51.)

Fig. 73. *Sesleria caerulea* Ard. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 53.)

Fig. 74. *Arundo Donax* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 36.)










Fig. 75. *Echinaria capitata* Desf. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 38.)

Fig. 76. *Cynosurus echinatus* L. (Nach Mart. et Eichl., Fl. Bras. II. III. t. 37.) *B.f.* fertiles, *B.s.* steriles Ae.

Fig. 77. *Triodia decumbens* Beauv. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 51.)

213. **Elytrophorus** Beauv. Ae. winzig, zunächst in kleine Köpfchen, diese in eine lange, dichte Rispe vereinigt, die von den zahlreichen kurzen Grannen bürstenartig aussieht. **Ae. vielblütig, nur 1 hinteres Stb.**

1 Art *E. articulatus* Beauv. durch die ganze altweltliche Tropenzone.

Subtrib. C. *Arundineae.* Decksp. unbegrannt oder kurzbegrannt; Ae.-Spindel oder **Decksp. lang behaart.**

214. **Gynerium** Humb. et Bonpl. Ae. locker 2- bis vielblütig, schmal; Sp. häutig; Decksp. 3nervig, pfriemlich, in eine feine Granne ausgezogen. — Hohe Rohrgräser mit langen, steifen, schmalen, am Grunde dicht gehäuften B. und mächtigen, dichten, silberglänzenden Rispen.



Fig. 78. Habitusbild von *Gynerium argenteum* Nees. (Aus Müller, die Pflanzenwelt.)

3 Arten im trop. und subtrop. Amerika. *G. argenteum* Nees, Pampasgras, in Südbrasilien und Argentinien, 3—6 m hoch, B. 1—3 m lang, Rispe 0.5—0.8 m lang, die ♂ Rispe breit pyramidal, die ♀ schmäler, lineallänglich, prächtig silberweiß oder rosenrot überlaufen. Prachtvolle Dekorationspflanze in Gärten, die Rispen zu Trockenbouquets. Die B. in seiner Heimat zur Papierfabrikation, die Abkochung des Rhizoms als harntreibendes Mittel.

215. **Ampelodesmos** Beauv. Ae. gedrängt- 2- bis vielblütig. Decksp. und die kurzen Ae.-Spindelglieder kurz wollig. Decksp. kurz 2zähnig, mit Stachelspitze zwischen den **Zähnen. Frkn. oben behaart.**

1 Art (*A. tenax* Link), niedriges Rohrgras mit nickender Rispe, binsenartigen B., im Mittelmeergebiete, besonders häufig in Algier. Die jungen B. als Futter, die alten, sehr zähen werden wie Esparto verwendet. In Italien werden daraus Hüte geflochten, in Sicilien damit die Reben gebunden.

216. **Arundo** L. (*Donax* Beauv., *Amphidonax* Nees, *Scolochloa* Mert. et Koch). Ae. gedrängt-mehrblütig, Spindelglieder kahl, Decksp. langhaarig, mit 2 Zähnchen und einer Stachelspitze dazwischen. Frkn. kahl. Hohe Rohrgräser mit fast holzigem Stengel und breiten, flachen B.

6 Arten über die wärmeren Länder zerstreut. *A. Donax* L., italienisches Rohr (Fig. 74), 2—4 m hoch, unten bis 2 cm dick, an feuchten Orten der Mittelmeerländer wild und daselbst sowie im spanischen Südamerika allgemein kultiviert, bildet lebendige Hecken; die Halme zu Zäunen, Zwischenböden, gespalten zu Flechtwerken, B. zum Dachdecken, Rhizome als diuretisches Heilmittel. Auch als dekorative Zierpfl., die jedoch in Mitteleuropa nicht blüht.

Fossile Arten. Mit dem lebenden *A. Donax* L. zeigt vielfach in den erhaltenen Rhizomen, Stengeln und B. der im Tertiär Europas und Nordamerikas verbreitete *A. Goepperti* Heer Übereinstimmung. *A. groenlandica* Heer kommt in der oberen Kreide Grönlands vor.

217. **Phragmites** Trin. (*Czernya* Presl). Ae. locker vielblütig, unterste Bl. meist ♂, die anderen ⚥, sehr selten Pfl. 2häusig, aber ohne beträchtlichen Unterschied der Geschlechter. Decksp. kahl, nicht gezähnt, in eine feine Spitze ausgezogen. — Habitus von *Arundo*, Halm meist schwächer.

3 Arten, eine davon kosmopolitisch, die 2. im tropischen Asien, die 3. (2häusige) in Argentinien. *Ph. communis* Trin., Schilfrohr, mit ausgebreiteter, silberglänzender, meist violetter Rispe, 1—3 m hoch, in stehenden und langsam fließenden Gewässern und Sümpfen, sehr gesellig, auf der ganzen Erde. Halme zum Dachdecken, Bekleiden der mit Bewurf zu versehenden Wände, zu Zwischenböden, Matten, Flechtwerken, Mundstücken musikalischer Instrumente, Weberspulen etc. Junge Schösslinge als Pferdefutter; Rhizomaufguss harntreibend.

Fossile Arten. *Ph. Ungeri* Stur, Rhizom in Süßwasserquarzen Ungarns, und *Ph. oeningensis* A. Br., verbreitet im Tertiär Europas, der Polarländer und Nordamerikas, sowie *Ph. cretaceus* Lesqu. aus der Kreide Nordamerikas.

Subtrib. D. *Triodieae.* Decksp. meist 2—3zähnig, Mittelzahn oft begrannt oder grannenförmig.

218. **Eremochloë** Watson. Sehr niedrige, ästige Gr. mit dicht gedrängten, eingerollten B., wenigen Ae. in köpfchenförmiger Rispe, stark behaarten Decksp.

2 Arten auf den westlichen Hochplateaux von Nordamerika.

219. **Triodia** Brown. Rispe meist locker. Decksp. auf dem Rücken gerundet (wenigstens am Grunde), lederig oder papierartig, oft auf dem Callus und an den Rändern behaart. — Ausdauernde, harte, schmalblättrige Gräser von sehr verschiedenem Habitus.

26 Arten in allen gemäßigten Ländern, wenige im tropischen Amerika. Sectionen:

Sect. I. *Isotria.* Decksp. bis fast zur Mitte 3teilig, Lappen fast gleich. *Tr. pungens* Brown nebst den verwandten *T. Mitchellii, Cuninghamii* und der der folgenden Section angehörigen *T. irritans* Brown zeichnen sich durch harte, eingerollte, fein zugespitzte, empfindlich stechende, oft klebrige B. aus. Sie bedecken weithin und oft ausschließlich die Wüsten und Steppen des inneren Australiens und sind den Ansiedlern und Reisenden als »Spinifex« (nicht zu verwechseln mit Nr. 76) bekannt und sehr lästig.

Sect. II. *Sieglingia* Bernhardi (als Gatt.). Decksp. kurz 3zähnig, Zähne stumpflich. *Tr. decumbens* Beauv. (Fig. 77) in Europa.

Sect. III. *Rhombolytrum* Link (als Gatt.). Decksp. kurz 2zähnig, manchmal selbst ganzrandig. In Süd- und Nordamerika. (*T. filiformis* Nees, *T. albescens* Munro etc.)

Sect. IV. *Tricuspis* Beauv. als Gatt. (*Windsoria* Nutt., *Tridens* R. et Schult.) Decksp. meist ganzrandig, aber mit 3 in Grannen oder Stachelspitzen auslaufenden Nerven. Nordamerika. *T. cuprea* Jacq., ansehnliches Gras mit ausgebreiteter Rispe.

Sect. V. *Triplasis* (Beauv. als Gatt.), *Uralepis* Nutt. (*Diplocea* Raf.) Decksp. 3spaltig, der Mittellappen grannenförmig, zurückgekrümmt. Nordamerika.

220. **Diplachne** Beauv. Ae. schmal, vielblütig; Decksp. 1nervig, gekielt, meist 2zähnig mit kurzer Stachelspitze oder Granne. Fr. 3kantig, ungefurcht.

14 Arten in den wärmeren Ländern beider Erdhälften. *Leptocarydion* (Hochst. und *Trichoneura* Andersson umfassen Arten, welche den Übergang zu *Triodia* bilden.

Subtrib. E. *Eragrosteae.* Decksp. 3nervig, wehrlos oder kurz begrannt.

221. **Dissanthelium** Trin. (*Phalaridium* Nees, *Stenochloa* Nutt.) Rispe schmal; Decksp. breit, stumpf, wehrlos, ihre Seitennerven fast randständig. Niedrige Gräser.

3 Arten, eine in Kalifornien, die anderen auf den Anden und in Mexiko.

222. **Molinia** Schrank (*Enodium* Gaud.). Rispe ausgebreitet oder zusammengezogen, mit schmalen, spitzen, wehrlosen Ae. Ausdauernd, mit scheinbar ganz knotenlosem Halme.

1 Art (*M. caerulea* Mönch), Pfeifengras; Rispe meist violett; B. hart, aufrecht. Nasse Wiesen in Mitteleuropa, schlechtes Futtergras.

223. **Eragrostis** Host. (Fig. 79). Rispe verschiedengestaltig, meist locker. Ae. meist sehr viel- und dichtblütig; Decksp. wehrlos oder höchstens stachelspitzig, gekielt. Fr. kugelig oder eiförmig, ungefurcht.

Gegen 100 Arten über alle wärmeren Länder verbreitet, einige selbst kosmopolitisch.



Fig. 79. *Eragrostis minor* Host. *R* Ae.-Spindel mit Vorspelzen. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 55 und Reichb., Ic. 1661.)

Fig. 80. *Koeleria phleoides* Pers. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 63.)

Fig. 81. *Melica nutans* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 60.)

Sect. I. *Cataclastos.* Ae.-Spindel gebrechlich. Ae. klein, Decksp. häutig. *E. ciliaris* Link in allen Tropenländern. Hierher auch *Macroblepharus* Philippi.

Sect. II. *Pteroëssa* (*Megastachya* Beauv.). Ae.-Spindel und meist auch Vorsp. stehen bleibend, wenn die Fr. samt Decksp. abfällt. Hierher die Mehrzahl der Arten. *E. abyssinica* Link, Tef, wahrscheinlich eine kultivierte Form von *E. pilosa* Beauv., mit zarter Rispe, kleinen Ae., die Fr. vom Ansehen des Grieses, verschieden gefärbt. Wird von den Abessiniern und Gallas zwischen 1700—2800 m ü. M. im Großen als Getreide gebaut und bildet einen Hauptanteil ihrer Nahrung. Das Mehl wird zu Brod verbacken. Manche Arten, z. B. *E. mexicana* Link, werden als Ziergr. kultiviert. *E. minor* Host. in Mitteleuropa.

Sect. III. *Myriostachya.* Wie vorige, aber mit langbegrannten Hüllsp. 1 Art.

Sect. IV. *Platystachya.* Ae.-Spindel gebrechlich. Ae. groß, Decksp. lederartig.

224. **Ipnum** Philippi. Die Ähren fast rechtwinklig von einer gemeinsamen Spindel abstehend, kurz; Ae. cylindrisch, Decksp. kurz-stachelspitzig.

1 Art *I. mendocinum* Phil. in Argentinien.

225. **Eatonia** Raf. (*Reboulea* Kunth, *Colobanthus* Trin.) Ae. 2blütig, klein, glänzend, sehr zahlreich in dichter Rispe. Habitus von *Koeleria*.

2 Arten: *E. obtusata* u. *E. pennsylvania* Gray in Nordamerika.

226. **Avellinia** Parl. Kleines 1jähriges Gras mit schmaler Rispe, sehr schmalen Ae.; untere Hüllsp. sehr kurz, fast borstenförmig, 2. sehr groß; Decksp. unter der Spitze begrannt.

1 Art (*A. Michelii* Parl.) im Mediterrangebiet.

227. **Koeleria** Pers. (*Collinaria* Ehrh.) Ae. 2—5blütig, glänzend; Hüllsp. ungleich, Decksp. gekielt, ganzrandig, wehrlos oder kurz gegrannt. — Meist niedrige, schmalblättrige Gräser mit schmalen, dichten Rispen.

15 Arten, über die gemäßigten Länder zerstreut, die meisten in Europa, vereinzelte in Südafrika, Patagonien, den Sandwichs-Inseln.

Sect. I. *Airochloa* Link (als Gatt.). Decksp. wehrlos oder kurz stachelspitzig. *K. cristata* Pers. Mit silberig glänzender Rispe, auf trockenen Wiesen in Europa und Nordamerika; für Sandböden wertvolles Futtergras.

Sect. II. *Lophochloa* Reichenb. (als Gatt.) (*Aegialitis* Trin., *Aegialina* Schult., *Wilhelmsia* C. Koch.) Decksp. aus der Spitze oder unterhalb derselben kurz begrannt. *K. phleoides* P. im Mittelmeergebiet (Fig. 80).

228. **Catabrosa** Beauv. Ae. klein, 2blütig; Hüllsp. fast nervenlos und sehr stumpf, viel kürzer als die wehrlosen undeutlich 3zähnigen Decksp. Kriechendes Wassergras mit pyramidaler Rispe.

1 Art (*C. aquatica* Beauv.) in Europa, Nordasien, Nordamerika.

229. **Sphenopus** Trin. Zartes 1jähriges Gräschen mit winzigen, unbegrannten Ae. auf etwas verdickten Stielen, Rispenzweige gebüschelt, ebensträußig, zuletzt spreizend.

1 Art (*Sph. Gouani* Trin.) an Salzstellen des Mediterrangebietes bis zum Caspi-See.

230. **Cutandia** Willk. Rispe armblütig, mit kurzen, an der Spitze verdickten, zuletzt oft spreizenden Ästchen. Ae. schmal, lockerblütig, meist wehrlos. — 1jährige, niedrige Meerstrandsgräser.

6 Arten im Mediterrangebiet. *C. maritima* Benth. am Meeresstrande.

Subtrib. E. *Meliceae*. Oberste Spelzen des Ae. leer (selten mit ♂ Bl.), einander umschließend.

231. **Ectrosia** Brown. Rispe reichblütig, schmal, zusammengesetzt; Ae. mit 1—2 fruchtbaren kurzbegrannten, dann 1—2 ♂ Bl. und mehreren sterilen langbegrannten Sp.

4 Arten in Australien. *E. leporina* Brown in Nordaustralien und Queensland.

232. **Harpachne** Hochst. Ae. in einfacher Traube mit spiralig gestellten Ästchen, die sich zuletzt abgliedern und mit ihrer spitzen und behaarten Basis einbohren. 3—4 fruchtbare Bl., 2 sterile, langzugespitzte Sp.

1 Art (*H. Schimperi* Hochst.) im tropischen Afrika.

233. **Heterachne** Benth. Ae. in Scheinähren oder Köpfchen, sehr flach, mit 1 fruchtbaren Bl. und 6—14 leeren Sp., welche gleichsam ein Anhängsel (Flugorgan?) der Fruchtsp. bilden. Decksp. wehrlos.

2 Arten: *H. Brownii* u. *H. Gulliveri* Benth. in Nordaustralien.

234. **Anthochloa** Nees. Rispe köpfchenförmig, klein; Ae. armblütig, wehrlos, die Decksp. breit fächerförmig, gezähnelt, zarthäutig, rauschend, silberweiß.

2 Arten in den Anden von Peru und Bolivien. Die Köpfchen von *A. lepida* Nees an die von *Helichrysum* oder *Paronychia* erinnernd.

235. **Melica** L. Ae. armblütig, meist in schmalen oder ährenförmigen Rispen. Hüllsp. häutig, 3—5nervig, Decksp. pergamentartig, meist 7—9nervig, wehrlos oder kurz begrannt. Vorderes Schüppchen (Lodicula) ungeteilt oder leicht ausgerandet.

Über 30 Arten in den gemäßigten Zonen aller Erdteile, ausgenommen Australiens. *M. nutans* L. (Fig. 81), mit schmaler Rispe, nickenden, kahlen Ae. Waldgras in Mitteleuropa. *M. ciliata* L. mit walzenförmiger Scheinähre, langgewimperter Decksp.; auf sonnigen Hügeln in Europa, auch als Ziergras kultiviert.

236. **Diarrhena** Rafin. (*Korycarpus* Zea, *Roemeria* Zea, *Onoea* Franch. et Savat.) Ae.

in lockerer Rispe, 3—5blütig, fast lineal; Decksp. lederartig, glänzend, 3nervig, wehrlos; Fruchtsp. auseinandergerückt, nach außen gekrümmt, die geschnäbelte Caryopse entblößt lassend.

2 Arten, eine *D. americana* Beauv. in Nordamerika, die andere *D. japonica* Franch. et Sav. in Japan.

Subtribus F. *Centotheceae.* B. breit, netzaderig.

237. **Centotheca** Desv. Rispe ausgebreitet. Ae. klein. Decksp. auf dem Rücken gerundet, 5—7nervig, unbegrannt, aber auf dem Kiel meist mit kleinen, auf Knötchen sitzenden Häkchen.

3 Arten im tropischen Asien, Afrika und besonders den Südseeinseln.

238. **Zeugites** Schreb. (*Senites* Adans., *Despretzia* Kunth, *Krombholzia* Fourn.) Ae. rispig, vielblütig, aber nur die unterste Bl. fruchtbar, den sehr breiten Hüllsp. genähert, die übrigen ♂, weit auseinandergerückt. B. eiförmig.

5 Arten im tropischen Amerika.

239. **Orthoclada** Beauv. Rispe locker, ausgebreitet; Ae. lanzettlich, zusammengedrückt, 1blütig mit langem Achsenfortsatz, selten 2blütig ohne solchen. Fr. stark seitlich zusammengedrückt.

1 Art *O. rariflora* Beauv. mit gestielten, breitlanzettlichen B., im tropischen Amerika.

240. **Lophatherum** Brogn. (*Acroelytrum* Steud. et *Alletotheca* Steud.) Ae. fast 2zeilig an den Rispenzweigen sitzend, lineal, 1blütig mit einem sterilen Spelzenbüschel an der Spitze. 2 Hüllsp. Decksp. spitz oder kurz begrannt.

3 Arten in Ostindien, dem Sunda-Archipel bis Japan.

241. **Poecilostachys** Hackel. Ae. an den ährenförmigen Rispenzweigen gepaart, mit 3 Hüllsp., ohne sterile Sp. am Gipfel. In der Achsel der 3. Sp. manchmal ein steriles Ae.

2 Arten: *P. Hildebrandtii* u. *P. geminata* Hack. in Madagaskar.

242. **Streptogyne** Beauv. Ae. groß, lineal, fast sitzend; 1. Hüllsp. kurz, 2. sowie die Decksp. eingerollt, vielnervig, letztere kurz begrannt, über ihr 1—3 leere, sichelförmige Sp.

1 Art *St. crinita* Link in den Tropen beider Erdhälften. Die ausgefallenen Fruchtsp. hängen eine zeitlang an den spiraligen, oben verflochtenen Gr. und N.

Subtribus G. *Eufestuceae.* Ohne die besonderen Kennzeichen der vorhergehenden Subtribus. Decksp. 5- bis vielnervig.

243. **Pleuropogon** Brown (*Lophochlaena* Nees). Ae. ziemlich groß, in einfacher lockerer Traube, 8—14blütig. Decksp. 7nervig, stachelspitzig oder begrannt.

3 Arten, 1 (*P. Sabini* Brown) arktisch-circumpolar, 2 kalifornisch.

244. **Brylkinia** F. Schmidt. Blütenstand von vorigem; Ae. hängend, 1blütig mit 4 Hüllsp., Decksp. lang begrannt.

Schlaffes, breitblattriges Gras, 1 Art, *B. caudata* F. Schm., in Japan und Sachalin.

245. **Uniola** L. (*Trisiola* Rafin., *Chasmanthium* Link). Rispe meist locker, oft sehr ansehnlich. Ae. seitlich sehr flach gedrückt, breit, mit 3—20 Decksp. und 3—6 Hüllsp. Decksp. krautig oder lederig, mit vielen zarten Nerven.

5 Arten, meist in Nordamerika, 1 in Centralamerika, 1 im andinen und extratropischen Südamerika. *U. latifolia* L. (Fig. 82), mit breiten B., eleganten, hängenden Ae., beliebtes Ziergras.

246. **Distichlis** Rafinesque. Ae. 8—16blütig, die ♂ mit ungegliederter, die ♀ mit gegliederter Spindel, länglich, zusammengedrückt; Sp. gekielt, lederig; Decksp. vielnervig, spitz, grannenlos, dicht 2zeilig. — Kriechende Gr. mit starren, dicht zweizeiligen, eingerollten B.

4 Arten an salzigen Orten, besonders Seeküsten in ganz Amerika, eine davon, *D. maritima* Raf., auch in Australien.

247. **Briza** L. (Fig. 83). Ae. vielblütig, rispig, breit. Sp. trockenhäutig, tief concav, dicht gedrängt, 5- bis vielnervig, Vorsp. viel kürzer. Fr. stark vom Rücken her zusammengedrückt.

12 Arten in Europa, Nordafrika, dem gemäßigten Asien und Südamerika.

Sect. I. *Eubriza.* Decksp. stumpf, ohne seitliche Vorsprünge, ihre Nerven getrennt verlaufend. *B. media* L., Zittergras, ausdauernd, Ae. rundlich; geschätztes Wiesengr. in Mitteleuropa. *B. maxima* L. mit großen eiförmigen und *B. minor* L. mit kleinen dreieckig-eiförmigen Ae., beide einjährig, werden häufig als Zierpfl. (zu Trockenbouquets) kultiviert.

Sect. II. *Chascolytrum* Desv. (als Gatt.) Decksp. unbegrannt oder kurz stachelspitzig, ihre Nerven an der Spitze zusammenfließend. *B. erecta* Lam., Ziergras.

Sect III. *Calotheca* Desv. als Gatt. Decksp. begrannt, mit vorspringenden Seitenteilen. Sect. II und III in Südamerika. *B. elegans* Döll. in Uruguay.



Fig. 82. *Uniola latifolia* L. (Nach Gray, Man. t. 11.)

Fig. 83. *Briza maxima* L. (Nach Trin., Spec. Gram. t. 290.)



Fig. 84. *Dactylis glomerata* L. (N. Nees, Gen. Germ. I. 65.) Rispe zu locker dargestellt.

248. **Desmazeria** Dumort. (*Brizopyrum* Link). Ae. sehr vielblütig, stark zusammengedrückt, mit dicht 2zeiligen, lederartigen, scharf gekielten Sp.: Decksp. spitz, wehrlos.

4 Arten, 1 im Mediterrangebiet, 3 in Südafrika. *D. sicula* Dum. (*Brizopyrum siculum* Link), 1jährig, häufig als Ziergras kultiviert.

249. **Wangenheimia** Mönch. Kleines 1jähriges Gr. mit sehr kurzer und dichter, stark einseitiger Ähre; Ae. wehrlos, Decksp. scharf gekielt, flaumig.

1 Art (*W. disticha* Mönch) in Spanien und Nordafrika.

250. **Aeluropus** Trin. (*Chamaedactylis* Nees). Kriechende, starre, sehr ästige Gr. mit dicht 2zeiligen, oft steifen B. Ae. dicht gedrängt, vielblütig; Decksp. 7—9nervig, breit, etwas stachelspitzig.

4 Arten im Mittelmeergebiet, in Centralasien, Arabien, Vorderindien, salzliebend.

251. **Lasiochloa** Kunth. Ae. 2—3blütig, in dichter, cylindrischer oder unterbrochener Rispe; Hüllsp. so lang als die Ae., 5—7nervig, stumpf-gekielt, aus Knötchen borstig. Decksp. wehrlos.

3—4 Arten in Südafrika; *L. hirta* u. *L. adscendens* Kunth am häufigsten.

252. **Dactylis** L. Ae. 2—3blütig, stark zusammengedrückt, auf der Innenseite

etwas concav, dicht gehäuft. Hüllsp. 1—3nervig, wie die Decksp. scharf gekielt, letztere kurz stachelspitzig, auf dem Kiel gewimpert.

1 Art, mit mehreren Varietäten in ganz Europa, dem gemäßigten Asien und Nordafrika, in Nordamerika naturalisiert: *D. glomerata* L., Knäuelgras (Fig. 84), mit einer aus Knaueln bestehenden Rispe. Futtergras ersten Ranges, besonders für schwere, feuchte Böden. Sehr ergiebig, besonders rasch nach dem Schnitte nachwachsend, verträgt auch Beschattung, daher in Nordamerika »Orchard Grass«, Obstgarten-Gras, genannt.

253. **Cynosurus** L. Rispe ähren- od. köpfchenförmig, einseitig, die fruchtbaren Ae. von den kammförmigen sterilen nicht verhüllt. Decksp. aus der Spitze oder unter derselben begrannt oder stachelspitzig. Sp. der unfruchtbaren Ae. 2zeilig-abstehend.

5 Arten in der gemäßigten Zone der alten Welt, 1 auch in die neue eingewandert.

Sect. I. *Eucynosurus.* Decksp. und unfruchtbare Sp. nur stachelspitzig, nicht begrannt. *C. cristatus* L., Kammgras, mit linealer Scheinähre, in ganz Europa auf Wiesen, gutes, zartes Futtergras, auch zur Anlage von Rasenplätzen.

Sect. II. *Phalona* (Falona) Adans. (als Gatt.) Sp. begrannt. *C. echinatus* L. in Südeuropa, Ackerunkraut. (Fig. 76.)

254. **Lamarckia** Mönch (*Chrysurus* Pers., *Pterium* Desv., *Tinea* Garzia). Niedriges, 1jähriges Gr. mit eleganter, einseitiger, gedrungener Rispe, deren Zweiglein an der Spitze die fruchtbaren, bis auf die langen Grannen ganz von den sterilen verhüllten Ae. tragen.

1 Art (*L. aurea* Mönch) im Mittelmeergebiete bis Afghanistan, in Nordamerika eingeschleppt, beliebtes Ziergras (»*Chrysurus cynosuroides*«).

255. **Sclerochloa** Beauv. Niederliegendes 1jähriges Gr. mit kurzer, dichter, einseitiger, sehr starrer Rispe. Ae.-Spindelglieder sehr verdickt, Sp. schmal, sehr stumpf.

1 Art (*S. dura* Beauv.) in Süd- und Mitteleuropa, West- und Mittelasien.

256. **Schismus** Beauv. (*Electra* Panzer, *Hemisacris* Steud.) Niedrige, 1jährige Gr. mit schmaler, kurzer, ziemlich dichter Rispe, großen, spitzen, weißhäutig berandeten Hüllsp., kleinen, häutigen, 5—9nervigen Decksp.

4 Arten, 2 südafrikanisch, 2 mediterran und bis Afghanistan.

257. **Nephelochloa** Boiss. Rispe sehr zart, Ae. sehr klein, Decksp. aus der 2zähnigen Spitze mit gerader Gr.

1 Art (*N. orientalis* Boiss.) im Orient.

258. **Poa** L. Ae. 2—6blütig, in meist lockerer, selten ährenförmiger Rispe; die Ae.-Spindel und der Callus sowie die Randnerven der Decksp. oft mit verworrenen Haaren bekleidet. Sp. häutig-krautig, wehrlos; Decksp. oft stumpf.

Gegen 100 Arten, durch alle gemäßigten und kalten Länder, wenige in den Hochgebirgen der Tropen, einige kosmopolitisch.

Sect. I. *Pseudopoa.* Vom Habitus voriger Gattung; Fr. an die Sp. angewachsen, schwach gefurcht. 3 Arten; *P. persica* Trin. in Kleinasien, Persien.

Sect. II. *Eupoa.* Fr. ungefurcht, meist frei. Hierher einige der wichtigsten Futtergr.: *P. pratensis* L., Wiesen-Rispengras (Fig. 85), mit unterirdischen Ausläufern, glatten Scheiden, kurzer Ligula. *P. trivialis* L., mit oberirdischen Ausläufern, rauhen Scheiden, langer Ligula. *P. alpina* L., ohne Ausläufer, stumpfblättrig, mit großen Ae. In den Hochgebirgen der nördl. Hemisphäre und in der arktischen Region. Die größte Art der Gattung ist *P. flabellata* Hook. (*Dactylis caespitosa* Forst.), das »Tussock-Grass« der Falklands- und Feuerlands-Inseln, auch auf Kerguelen, bis 2 m hohe, riesige Rasen mit fächerförmig gestellten B. bildend. Kultur nur in sehr feuchtem Sommerklima erfolgreich.

Sect. III. *Dioicopoa.* 2häusig, aber ohne sonstige Differenz der beiden Geschlechter. In Amerika. *P. chilensis* Trin., *P. lanuginosa* Poir. *Poidium* Nees ist eine armblütige *Poa.*

259. **Colpodium** Trin. (*Arctophila* Rupr.) Ae. 1—2blütig, locker-rispig, ziemlich klein, lebhaft gefärbt; Decksp. breit, sehr stumpf, häutig, wehrlos; Frkn. kahl. Habitus v. *Poa.*

12 Arten, im Orient und in Centralasien, besonders auf Hochgebirgen; 2 Arten: *C. fulvum* u. *C. pendulinum* Gris. arktisch, eine eigene Section (*Arctophila*) mit behaartem Callus bildend.

260. **Dupontia** Brown. Von voriger Gattung nur durch die längeren Hüllsp. verschieden. Callus der Decksp. deutlich behaart. Rispe zusammengezogen.

2 Arten, *D. Fischeri* Brown u. *D. psilosantha* Rupr., arktisch, niedrigen Wuchses.

261. **Scolochloa** Link. Ae. 3—4blütig, lanzettlich, locker-rispig, Decksp. steifer, ungekielt, mit behaartem Callus; Frkn. behaart. — Hohe Rohrgr.

2 Arten in der nödl. gemäßigten Zone der alten und neuen Welt. *Sc. festucacea* Link in beiden, *Sc. spiculosa* Schmidt auf Sachalin.

262. **Graphephorum** Desv. Voriger ähnlich, aber Sp. zarter, fast häutig, Frkn. kahl. Zarter, niedriger.

1 Art (*G. melicoides* Desv.) in Nordamerika.

263. **Glyceria** Brown. Ae. vielblütig, in schmaler oder ausgebreiteter Rispe, Decksp. ganz ohne Kiel, stumpf, wehrlos, vor der Spitze etwas trockenhäutig, 5—9nervig. Fr. frei, oval.

16 Arten, die meisten in Nordamerika, einige endemisch in Australien, wenige in Europa und Asien, eine Art: *G. fluitans* Brown, der Manna-Schwaden (Fig. 86), mit linealen, lang-walzlichen Ae., spitzlicher Decksp., schmaler Rispe, kosmopolitisch, wasserliebend. Für Sumpfwiesen das beste Futtergras. Die Fr. werden in Preußen, Schlesien und Polen gesammelt, indem man die Rispe über Sieben schlägt; sie bilden eine Handelswaare (Mannagrütze, Frankfurter Schwaden), und werden zu Grütze verkocht. *G. aquatica* Sm., rohrartig, mit ausgebreiteter Rispe, an Teichrändern oft massenhaft, giebt im jungen Zustande ein dem Rindvieh zuträgliches Futter.

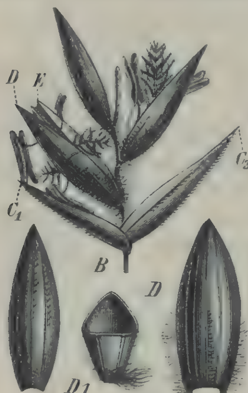


Fig. 85. *Poa pratensis* L. D_1 Fruchtsp. im Querschnitt. (N. Nees, Gen. Germ. I. 56.)



Fig. 87. *Festuca ovina* L. D_1 Fruchtsp. im Querschnitt. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 72.)



Fig. 86. *Glyceria fluitans* R. Brown. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 57.)



Fig. 88. *Bromus mollis* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 75.)

264. **Atropis** Rupr. (*Puccinellia* Parl.) Habituell der vorigen ähnlich, aber durch Schüppchen und Gr. (s. Gattungsschlüssel) verschieden. Fr. meist der Vorsp. angewachsen.

Niedrigere Gr. mit oft steifen B., salzliebend. 14 Arten, in allen gemäßigten Zonen. *A. distans* Gris. sehr verbreitet.

265. **Festuca** L. Ae. meist lanzettlich, in Rispen oder Trauben, 2- bis vielblütig; Decksp. im unteren Teile des Rückens abgerundet, oben oft gekielt, meist aus der Spitze (selten unter derselben) begrannt, papierartig bis häutig, 5nervig. Gr. fast Θ. Fr. langgestreckt, auf der Innenseite meist gefurcht, oft der Vorsp. angewachsen.

Etwa 80 Arten über alle Länder, besonders die gemäßigten, verbreitet.

(Vergl. Hackel, Monographia Festucarum europaearum. Cassel 1882).

Untergatt. I. *Eufestuca*. Ae. in Rispen, seltener Trauben, deutlich gestielt, Stb. und

N. zur Blütezeit aus den Sp. austretend. Ausdauernde Arten, in mehrere Sectionen zu verteilen. Hierher: *F. ovina* L., Schafschwingel (Fig. 87), mit eingerollten, meist fädlichen B. und geohrelten Blatthäutchen. In zahlreichen Varietäten über die gemäßigten Länder der nördlichen Halbkugel verbreitet. Sandboden und trockene Bergabhänge liebend; wertvolles Weidegras, besonders für Schafe, an Orten wo sonst kein besseres gedeiht. *F. rubra* L., meist mit Ausläufern, ohne Öhrchen, ebenfalls wertvolles Weidegras. *F. elatior* L. (*F. pratensis* Huds., *Schedonorus elatior* Beauv.), Wiesenschwingel, B. flach, am Grunde mit 2 kleinen sichelförmigen Öhrchen. Sehr wertvolles Mäh- und Weidegras, besonders für feuchtere Böden, auch für Rasenplätze. *Leucopoa* Griseb. ist eine Art der Section *Variae*. Ob *F. quadridentata* Kunth mit 4zähniger Decksp. hierher gehört, ist zweifelhaft. Diese hochwüchsige (3—4 m) Art der Anden von Ecuador soll allem Vieh totbringend sein, dient sonst zum Dachdecken.

Untergatt. II. *Vulpia* Gmelin (als Gatt.). Ae. in Rispen oder Trauben, die Stielchen nach oben oft verdickt. Stb. und N. während der Blütezeit meist zwischen den Sp. bleibend. Meist einjährig. Hierher auch *Ctenopsis* De Not. (*Fest. pectinella* Del. aus Nordafrika, mitunter als Ziergras; Traube sehr dicht, einerseitswendig.

Untergatt. III. *Nardurus* Reichenb. (als Gatt., *Micropyrum* und *Festucaria* Link, *Castellia* Tin.) Ae. in einfachen oder ästigen Trauben mit sehr kurzen Stielchen, der Spindel angepresst. Stb. und N. hervortretend. *F. Lachenalii* Spenn. in Westeuropa.

266. **Catapodium** Link, mit sehr kurz gestielten Ae. in einfachen Trauben.

2 Arten: *C. loliaceum* Link u. *C. Lolium* (Bal.) Hack. im Mittelmeergebiet.

267. **Scleropoa** Griseb. mit einerseitswendiger, schwach verzweigter Rispe, dicken Ae.-Stielchen.

2 Arten im Mediterrangebiet; eine davon, *S. rigida* Gris., auch in Westeuropa bis England. Von *Festuca*, wie vor. Gattung, nur durch das punktförmige Hilum unterschieden und vielleicht als Untergattungen jener zu betrachten.

Subtribus II. *Brachypodieae*. Ae. wie bei den *Eufestuceae*, aber die Stärkekörner einfach, rundlich, und die äußerste Zellschicht des Nucellus, welche bei den meisten Gr. zur Fruchtzeit verschwindet, zu einer mächtigen, dickwandigen Zellenlage entwickelt.

268. **Bromus** L. (Fig. 88.) Ae. rispig, selten traubig, meist groß; Decksp. 5—9nervig, krautig, meist 2zähnig, unter der Spitze oder auf dem Rücken oder zwischen den Zähnen mit einer bald geraden, bald spreizenden, nie aber geknieten Granne, selten wehrlos. Frkn. mit 2—3lappigem behaarten Griffelpolster, N. auf der Vorderseite sitzend. Fr. lineal oder länglich, rinnig, der Vorsp. angewachsen.

Über 40 Arten, besonders in der nördlich-gemäßigten Zone, einige auch im gemäßigten Südamerika, wenige auf Gebirgen der Tropen.

Untergatt. I. *Festucoides*. Ausdauernd, meist hochwüchsig, lockerrispig. 1. Hüllsp. 1nervig, 2. 3nervig. Decksp. kurz begrannt, Vorsp. auf den Kielen sehr kurz gewimpert. *Br. erectus* Huds., aufrechte Trespe, mit aufrechten Ae., gewimperten B., Grannen von halber Sp.-Länge. Trockene Wiesen, Europa. Giebt selbst auf trockenen Kalkböden noch bedeutende Erträge, daher für solche ein wertvolles Futtergras. Die verwandte wehrlose Trespe (*B. inermis* Leyss.) mit wehrlosen Ae., kriechendem Rhizom, ist für sehr trockene Klimate (ungarische Steppen) ein wichtiges Weidegras. Das Rhizom von *Br. catharticus* Vahl. aus Chile gilt daselbst als Purgiermittel.

Untergatt. II. *Stenobromus*. Einjährig, niedrig, Ae. schmal, nach oben verbreitert, Hüllsp. wie bei I. Decksp. gekielt, lang begrannt, Vorsp. steif gewimpert. Unkräuter; *B. tectorum* u. *B. sterilis* L. in ganz Europa. Hierher auch *Anisantha* C. Koch.

Untergatt. III. *Zeobromus* (*Serrafalcus* Parl.). Einjährig, mit eiförmigen oder lanzettlichen, nach oben verschmälerten Ae., 1 Hüllsp. 3—5nervig, 2. 5—7nervig. Decksp. 7—9nervig, ungekielt, Granne oft spreizend, selten 0. Vorsp. steif gewimpert. *B. secalinus* L., Roggen-Trespe, Rispe nach dem Blühen überhängend, B. kahl. Unter der Saat als Unkraut, in nassen Jahren bisweilen im Roggen massenhaft; werden dann die Fr. nicht durch das Trespensieb ausgeschieden, so wird die Roggenfr. wertlos, da das daraus bereitete Mehl sich schwärzlich färbt, feucht bleibt und betäubend wirken soll. Weniger gefährlich ist *B. arvensis* L. mit ähnlicher Rispe, aber behaarten B.; *B. mollis* mit aufrechten Rispenzweigen und behaarten Ae. auf Sandboden, liefert auf leichten Böden ein vorübergehendes Grünfutter. *Triniusa* Steud. ist eine Art mit meist 3 Grannen.

Untergatt. IV. *Libertia* Lejeune (als Gatt., *Michelaria* Dum.). Wie *Zeobromus*, aber Decksp. 3spaltig, 3grannig und mit 2 seitlichen Vorsprüngen. *B. arduennensis* Kunth.

Untergatt. V. *Ceratochloa* Beauv. (als Gatt.) Ae. lanzettlich, zusammengedrückt, Hüllsp. und Decksp. vielnervig, gekielt, Frkn. deutlich 3höckerig. *B. unioloides* Kunth (*B. Schraderi* Kunth, *Ceratochloa pendula* Schrad.). Ae. 6—10blütig, sehr flach, in lockerer, bei der Reife überhängender Rispe, Grannen sehr kurz. In ganz Amerika. Für wärmere Länder wertvolles Futtergras, da es schon im Januar und Februar viel Blattwerk liefert; in nördlichen Ländern friert es aus. Findet auch als Zierpfl. Verwendung. *B. Mango* Desv. war vor Einführung der europ. Cerealien die wichtigste Brodpfl. der Eingeborenen Chiles.

269. **Boissiera** Hochstetter. Durch die 5—9 Rückengrannen den *Pappophoreen* verwandt, aber nach Habitus und anatom. Charakteren der Fr. ein *Bromus*. Niedrig, einjährig, Rispe gedrungen.

1 Art (*B. bromoides* Hochst.) in den orientalischen Steppen.

270. **Megalachne** Steud. (*Pantathera* Philippi). Vom Habitus eines *Zeobromus*, aber Hüllsp. lang begrannt, Decksp. aus der Spitze begrannt, schwach 5nervig. Fr. unbekannt.

1 Art (*M. Berteroniana* Steud.) nur auf Juan Fernandez. (Zugehörigkeit zu den Brachypodieen zweifelhaft.)

271. **Brachypodium** Beauv. (*Hemibromus* Steud.) Ae. vielblütig, schmal, fast cylindrisch, in einfacher Traube (scheinbar Ähre) mit sehr kurzen Stielen. Decksp. meist aus der Spitze begrannt, ganzrandig, 7—9nervig, Vorsp. mit steif gewimperten Kielen. Fr. beschalt.

6 Arten in Europa, dem gemäßigten Asien und seinen tropischen Hochgebirgen, Nord- und Südafrika und dessen centralen Hochgebirgen, selten in Nordamerika, mittelmäßige Futtergr. *B. pinnatum* Beauv. mit aufrechter, *B. silvaticum* B. mit nickender Traube, weit verbreitet. *Trachynia* Link enthält eine 1jährige Art mit wenigen Ae.

Tribus XII. **Hordeae.**

Ae. 1- bis vielblütig (oberste Bl. dann unvollkommen), an den Auszähnungen einer Spindel sitzend, eine Ähre bildend.

A. 1 N., Ähre einerseitswendig . . . . **272. Nardus.**
  (Vergl. auch *Streptogyne* mit 2—3 N.)
B. 2 N., Ähre gleichseitig.
  a. Ae. einzeln an den Ausschnitten der Spindel.
    α. Ae. median zur Ährenachse (d. h. die Sp. mit ihrem Rücken der Ausschnittsfläche zugewendet).
      I. Ae. vielblütig . . . . **273. Lolium.**
      II. Ae. mit 2 ☿ Bl., Decksp. 3spitzig . . . . **274. Kralikia.**
      III. Ae. mit 1 unteren ♂ und 1 oberen ☿ Bl., Decksp. wehrlos **275. Kerinozoma.**
      IV. Ae. 1blütig.
        1⁰ 2häusig, Hüllsp. zur Hälfte an die Rhachis angewachsen . . **277. Jouvea.**
        2⁰ zwitterig, Hüllsp. frei.
          * 2 Hüllsp., die untere kürzer, Callus der Decksp. behaart **276. Oropetium.**
          ** 1 Hüllsp. an den Seitenährchen, Callus kahl . . . . **278. Monerma.**
    β. Ae. transversal zur Ährenachse (mit den Seiten der Ausschnittsfläche zugewendet).
      I. Ae. 1—2blütig, in dünner Ähre, deren Glieder sich mit je einem anliegenden Ae. bei der Reife ablösen.
        1⁰ Mit 2 die Decksp. überragenden Hüllsp.
          * Decksp. wehrlos, mit kahlem Callus . . . . **279. Lepturus.**
          ** Decksp. begrannt, mit behaartem Callus . . . . . . **280. Scribneria.**
        2⁰ mit 1 sehr kleinen Hüllsp. . . . . **281. Psilurus.**
      II. Ae. 2- bis vielblütig, in meist dicker Ähre, deren Glieder sich bei der Reife gar nicht oder mit je 1 darüber sitzenden Ae. (ausgenommen *Heteranthelium*) ablösen.
        1⁰ Alle Ae. fruchtbar oder nur die untersten steril.
          * Decksp. am Grunde mit deutlichem, durch eine Furche abgegrenztem Callus, bei der Reife mit je Einer Fr. abfallend, diese der Vorsp. angewachsen **282. Agropyrum.**
          ** Decksp. ohne Callus, bei der Fruchtreife stehen bleibend, Fr. frei.
            † Hüllsp. pfriemlich, 1nervig . . . . **284. Secale.**
            †† Hüllsp. länglich, gestutzt, 2kielig . . . . **283. Haynaldia.**
            ††† Hüllsp. eiförmig, 3- bis vielnervig . . . . **285. Triticum.**

2⁰ Je 1 fruchtbares Ae. mit 3 sterilen, aus zahlreichen lang begrannten Sp. bestehenden Ae. abwechselnd . . . . **286. Heteranthelium.**

b. 2—6 Ae. an jedem Gliede der Ährenachse. (Vergl. auch *Scribneria* wegen der unteren Glieder der Spindel.)

α. Stb. 3 in jeder Bl.

I. Ae. 1blütig (höchstens mit dem Rudiment einer 2. Bl.) . **287. Hordeum.**

II. Ae. 2- bis vielblütig.

1⁰ Hüllsp. wenig kleiner als Decksp. . . . . **288. Elymus.**

2⁰ Hüllsp. sehr klein oder θ . . . . **289. Asprella.**

β. Stb. 10—40 in jeder ♂ Bl. . . . . **290. Pariana.**

Subtribus A. *Nardeae.* Ähren einseitig. 1 N. Stärkekörner zusammengesetzt.

272. **Nardus** L. Die beiden Ae.-Reihen auf der Innenseite der ungegliederten Spindel sehr genähert, scheinbar zusammenfließend. Ae. 1blütig. Hüllsp. 1, sehr klein, der Rhachis angewachsen, oft undeutlich. Decksp. median gestellt, begrannt. Sp. sich nicht öffnend.

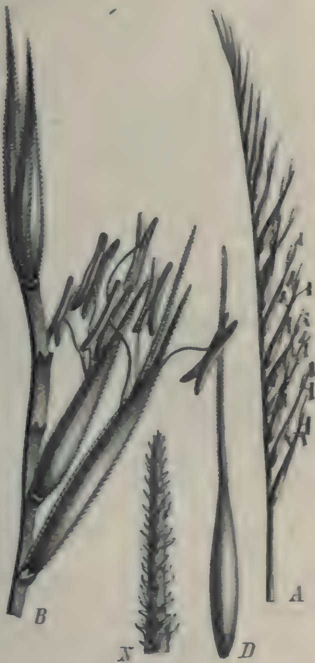


Fig. 89. *Nardus stricta* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 86.) *N* Spitze einer N.



Fig. 90. *Lolium perenne* L. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 78.)

1 Art (*N. stricta* L., Borstengras (Fig. 89), tiefgehende Rasen mit 2zeiligen (wickelartig verketteten) Rhizomsprossen bildend, B. starr, borstlich. Auf kieselhaltigen, feuchten Böden in ganz Europa und Nordasien, nutzloses Gras, das durch seine geschlossenen Rasen bessere Gr. verdrängt.

Subtribus B. *Lolieae.* Ae. median zur Spindel. Stärkekörner meist zusammengesetzt.

273. **Lolium** L. Ährenspindel ungegliedert. Endährchen mit 2 Hüllsp., Seiten-Ae. nur mit der oberen (äußeren) oder höchstens einem Rudiment der unteren.

6 Arten, in Europa, Nordafrika und dem gemäßigten Asien, in andere Länder oft eingeschleppt. *L. perenne* L., englisches Raygras (Fig. 90), ausdauernd; B. in der Knospenlage gefalzt, Ae. wehrlos. Wertvolles Weidegras auf schweren, frischen Boden, sehr geschätzt für Rasenplätze. *L. italicum* A. Braun, italienisches Raygras, 2—3 Jahre ausdauernd, B. in der Knospe gerollt, Ae. meist begrannt; hochwüchsiger, daher als Mäh-

gras auf leichten Böden empfehlenswert, bei Berieselung sehr ertragreich. *L. temulentum* L., Taumellolch (*Craepalia* Schrank. als Gatt.), 1jährig, Decksp. bei der Reife elliptisch; Hüllsp. so lang oder länger als die Ae. Unkraut im Getreide, in nassen Jahren lästig; die Fr., sowie jene des verwandten, durch kürzere Hüllsp. unterschiedenen, in Leinfeldern häufigen *L. remotum* Schrank, enthalten eine in Äther lösliche, narkotisch wirkende Substanz (Loliin), welche beim Menschen wiederholtes Erbrechen, Gliederzittern und Trübung des Sehvermögens hervorruft, auch auf fleischfressende Tiere, sowie auf Kaninchen sehr stark, auf Schweine, Rinder, Enten gar nicht wirkt. — *Arthrochortus* Lowe umfasst eine *Lolium*-Art.

274. **Kralikia** Cosson et Durieu. Niedriges, ausdauerndes Gras mit dünner pfriemlicher Ähre, sehr kleinen Ae., 2 Hüllsp., bärtigem Callus der Decksp.

1 Art (*K. africana* Coss. et Dur.) in Algier.

275. **Kerinozoma** Steud. Sehr ästiges, niederliegendes Gras mit nur 3—5 Ae. in jeder Ähre, diese ohne Gipfel-Ae., am Grunde mit einem kleinen becherförmigen, häutigen Hüllb. Obere Blattscheiden bauchig, mit kurzer Spreite.

1 Art (2 Varietäten), *K. littoralis* Zolling., in Java.

276. **Oropetium** Trin. Zwerggras; die winzigen Ae. in die Ausschnitte der bogigen Spindel fast eingesenkt. Decksp. wehrlos.

1 Art (*O. Thomaeum* Trin.) in Ostindien.

277. **Jouvea** Fournier. Binsenartiges, stechendes Gras; nur die ♀ Pfl. bekannt; die 1. Hüllsp. knorplig, wie die 2. zur Hälfte an die Spindel festgewachsen.

1 Art (*J. straminea* Fourn. an der Küste von Mexiko.

278. **Monerma** Beauv. Ähre cylindrisch, pfriemlich, gegliedert, Ae. tief eingesenkt, wehrlos, das endständige mit 2, die anderen mit 1 Hüllsp.; diese lederartig. Decksp. häutig.

3 Arten: 1 (*M. subulata* Röm. et Schult.) im Mediterrangebiet, in Südafrika und Australien; 1 von den pacifischen Inseln und Australien bis Ceylon, die 3. auf Madagaskar.

Subtribus C. *Leptureae*. Ae. transversal, Hüllsp. vorn genähert. Stärkekörner zusammengesetzt.

279. **Lepturus** Brown. Habituell der Gattung *Monerma* sehr ähnlich, aber Hüllsp. 2, fast gleich, sehr einander genähert, nur am Endährchen opponiert. Einjährige, niedrige Gr.

4 Arten in 2 Sectionen:

Sect. I. *Eulepturus* mit 1blütigen Ae. 1 Art von der Ostsee bis Ägypten längs der Küsten, die 2. im Mittelmeergebiet und durch den Orient und Vorderindien bis Australien, die 3. von Persien bis Afghanistan.

Sect. II. *Pholiurus* Trin. (als Gatt.) Ae. mit 2 ☿ Bl. 1 Art, *L. pannonicus* Kunth, von Ungarn bis Transkaukasien.

280. **Scribneria** Hackel. Ährenspindel nicht zerbrechlich, nicht ausgehöhlt, an den unteren Gliedern häufig gepaarte Ae. (1 davon gestielt) tragend. Hüllsp. etwas ungleich, excentrisch gekielt, lederig. Decksp. gekielt, häutig, 2zähnig, aus dem Einschnitte begrannt. Eine Achsenverlängerung über die Bl. hinaus, an der Spitze gebärtet. Stb. 1, kleistogamisch, N. kurz. Fr. lineal, seitlich zusammengedrückt, ungefurcht. Einjährig, zart und niedrig.

1 Art (*S. Bolanderi* Hack., *Lepturus Bolanderi* Thunb.) in Kalifornien u. Oregon.

281. **Psilurus** Trin. Zartes Gras mit sehr langer, dünner, gekrümmter Ähre, nicht ausgehöhlten Gliedern. Hüllsp. vielmal kürzer als Decksp., letztere aus der Spitze fein begrannt. Eine Achsenverlängerung über der Bl., manchmal eine 2. Bl. tragend. Stb. 1.

1 Art (*Ps. nardoides* Trin.) von Südeuropa bis Afghanistan.

Subtribus D. *Triticeae*. Ae. transversal. Hüllsp. opponiert. Stärkekörner einfach.

282. **Agropyrum** Gärtn. (*Elytrigia* Desv.) Ähre bald zerfallend, bald zähe; Ae. 3- bis vielblütig, alle fruchtbar, nicht bauchig; Hüllsp. schmäler als Decksp., lanzettlich oder lineal; Decksp. lederartig, auf dem Rücken gerundet oder oben schwach gekielt, 5—7nervig, wehrlos oder begrannt, die oberste oft steril. Fr. vom Rücken zusammengedrückt, am Gipfel behaart, mit flacher Furche.

32 Arten, in allen gemäßigten Ländern verbreitet.

Sect. I. *Agropyrum.* Ausdauernd. Ähre meist lang und schmal, mit **Gipfel-Ae.**; Hüllsp. ungekielt, 3—5nervig. *A. repens* Beauv. (*Triticum repens* L.), die Quecke (**Fig. 91**), mit weithin kriechendem Rhizom, flachen B., spitzlichen Hüll- und Decksp. **Gemein in** Europa, Asien; auch in Nord- und Südamerika. In Äckern ein lästiges Unkraut; die ziemlich oberflächlich kriechenden Ausläufer können durch Eggen und Abharken entfernt oder durch Tiefpflügen getödtet werden; auch durch dichte Anpflanzung von Blattfrüchten werden sie erstickt. Für schlechte Weideplätze ist es, namentlich jung, ein brauchbares Futtergras; an Flussufern hilft es den Sand befestigen; die saftigen Rhizome und Ausläufer sind ein nahrhaftes Viehfutter. sie enthalten 3% Fruchtzucker und 6—8% Triticin, ein gummiartiges Kohlehydrat, und sind als »Radix Graminis« officinell. Das Extrakt wirkt auflösend bei Verschleimungen, Störungen in den Unterleibsorganen. Es wird daraus auch ein Syrup und selbst Alcohol gewonnen. *A. junceum* Beauv., durch eingerollte B., stumpfe Sp. und gebrechliche Ähre verschieden, dient an sandigen Meeresküsten zur Befestigung der Dünen. *Roegneria* C. Koch ist eine Art dieser Section.

Sect. II. *Eremopyrum* (Jaub. et Spach. als Gatt.) mit kurzen Ähren, meist ohne Gipfel-Ae., gekielten, 4- oder undeutlich 5nervigen Hüllsp., meist einjährig. 7 Arten, meist orientalisch, *T. cristatum* Schreb. bis Ungarn und Wien.

283. **Haynaldia** Schur. Ähre sehr dicht, ohne Gipfel-Ae., mit gebrechlicher Spindel. Ae. nicht bauchig, 2blütig; Hüllsp. zwischen den 2 Kielen flach oder vertieft, mit langer Granne. Decksp. gekielt, unter der Spitze begrannt; Fr. frei, seitlich zusammengedrückt, schmalfurchig.

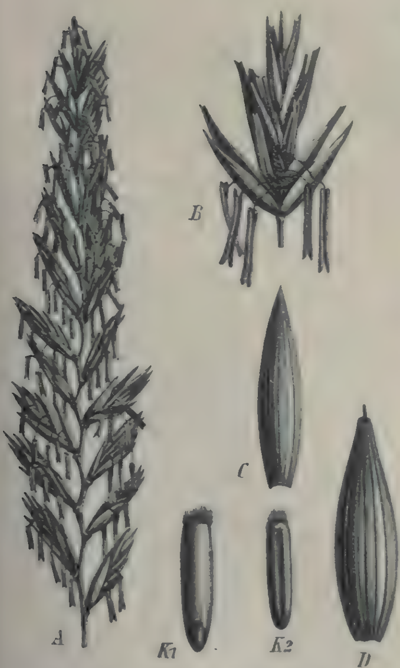


Fig. 91. *Agropyrum repens* (L.) Beauv. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 80.)

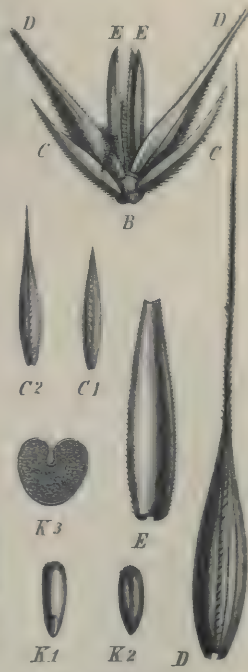


Fig. 92. *Secale cereale* L. *A* Ähre (nach Mull-Guyot). *K1* Fr. von vorn. *K2* v. d. Seite. *K3* im Querschnitt. (N. Nees, Gen. Germ. 81.)

2 Arten, die eine (*H. villosa* Schur.) im Mediterran- und Steppengebiet bis Ungarn, die andere (*H. hordeacea* Hack.) in Algier.

284. **Secale** L. Ähre ohne Gipfel-Ae., etwas locker, mit gebrechlicher (Kulturform ausgen.) Spindel. Ae. nicht bauchig, 2- (selten) 3blütig, die 2 unteren Bl. dicht beisammen. Hüllsp. pfriemlich zugespitzt. Decksp. aus der Spitze lang begrannt, bis zum Grunde scharf gekielt, Kiel gewimpert. Fr. schwach seitlich comprimiert, mit tiefer Furche, am Gipfel behaart, frei, der E. ohne Epiblast, mit 4 Keimwürzelchen.

2 Arten: *S. fragile* Bieberst. mit langen, die Decksp. weit überragenden Grannen der Hüllsp., in den Sandsteppen Ungarns und Südrusslands, 1jährig. *S. cereale* L., der Roggen (Fig. 92), mit nur pfriemlich zugespitzten, nicht begrannten, die Decksp. nicht überragenden Hüllsp. Die Stammart (*S. montanum* Guss. genannt), wächst auf Gebirgen von Spanien und Marokko, durch Sicilien, Dalmatien, Serbien, Griechenland, Kleinasien, Armenien, Kurdistan bis Centralasien. Sie ist ausdauernd und hat eine brüchige Spindel; beide Merkmale gingen in der Kultur verloren, doch schlägt die Roggenstoppel, wenn sie lange auf dem Felde steht, manchmal wieder aus, was bei Weizen und Gerste nie vorkommt, weil ihre Stammpflanzen 1jährig sind. Gegenwärtig wird er hauptsächlich in Nordeuropa (bis 69 $^1/_2{}^0$ n. B. in Norwegen) gebaut, auch in Nordamerika; er ist die Haupt-Brodfr. der germanischen und slavischen Völker. Er variiert nur unbedeutend. Die Fr. liefert das bekannte Schwarzmehl, das zu Brod verbacken wird. Der grüne Roggen liefert ein nahrhaftes Futter. Das Stroh ist wegen seiner Länge sehr geschätzt, dient auch zu Hüten und zur Papierfabrikation. Die Kleie als Viehfutter, zu Umschlägen etc. Das Korn auch zur Branntweinbrennerei.*)

Die Kultur des Roggens ist in Europa keine so alte, als die der übrigen Cerealien. Den Völkern Westeuropas war er anfänglich in prähistorischen Zeiten unbekannt und erst zur Broncezeit tritt er in Osteuropa auf, wie namentlich die Funde von Olmütz beweisen. Die Völker Osteuropas erhielten ihn wahrscheinlich von den Volksstämmen Südrusslands und Vorderasiens, welche die bei ihnen wildwachsende Pfl. wahrscheinlich zuerst in Kultur nahmen.

285. **Triticum** L. Ähre mit (selten verkümmerten) Gipfel-Ae., mit gebrechlicher Spindel (Kulturformen ausgen.); die untersten 1—4 Ae. kleiner, unbegrannt, steril (nur in Kulturformen bisweilen fruchtbar). Fruchtbare Ae. bauchig, 2—5blütig, nur 1—3 Fr. reifend; Bl., besonders die untersten, dicht übereinander. Hüllsp. breit, stumpf, immer wenigstens mit einem stumpfen oder spitzen Zahn oder 1 bis mehreren Grannen. Decksp. auf dem Rücken gewölbt, oft kahnförmig, vielnervig, in 1 bis mehrere Zähne oder Grannen endigend und an den Seiten derselben mit zahnartigen Vorsprüngen. Fr. sehr schwach seitlich comprimiert, mit tiefer Furche, am Gipfel behaart, frei; E. mit Epiblast und 3 Würzelchen. Durchaus 1jährige Gr.

2 schwach geschiedene Sectionen:

Sect. I. *Aegilops* (L. als Gatt.) Hüllsp. flach gewölbt, nicht oder undeutlich gekielt. 12 Arten in Südeuropa und dem Orient bis Afghanistan und Turkestan. *Ae. ovata* L. mit 3—5 Grannen der Hüllsp., *Ae. triuncialis* (Fig. 93) mit 3 Grannen etc. in Südeuropa; ersterer bildet mit *T. sativum* einen Bastard. Die Ähren lösen sich als Ganzes unterhalb des untersten fruchtbaren Ae. ab. Mehrere orientalische Arten haben eingrannige oder wehrlose Hüllsp., die Ae. lösen sich einzeln ab. Diese bilden den Übergang zur folgenden Section.

Sect. II. *Sitopyros*. Mit scharf gekielten Hüllsp. Hierher die wichtigsten Getreide. Sie lassen sich auf 3 Species zurückführen:

a. Gipfel-Ae. verkümmert, oft kaum sichtbar. Vorsp. bei der Reife in 2 Stücke zerfallend. Seitenzahn der Hüllsp. spitz . . . . 1. *Tr. monococcum*.
b. Gipfel-Ae. entwickelt. Vorsp. ganz bleibend. Seitenzahn der Hüllsp. stumpf.
  α. Hüllsp. kürzer als die sämtl. Decksp., pergamentartig; Vorsp. so lang als Decksp. 2. *Tr. sativum*.
  β. Hüllsp. so lang oder länger als alle Decksp., papierartig, lanzettlich; Vorsp. der untersten Bl. halb so lang als Decksp. . . . . 3. *Tr. polonicum*.

1. *Tr. monococcum* L., Einkorn (Fig. 102). Ähre dicht, leicht zerbrechlich (auch an Kulturformen), jedes Ae. mit Einer Granne, nur die untere Bl., sehr selten auch die obere eine Fr. reifend. Die wilde Pfl. (*Tr. baeoticum* Boiss., *Crithodium aegilopoides*

*) Näheres über Cerealien in Körnicke u. Werner, Handbuch des Getreidebaues, Bonn 1885, das auch unserer Darstellung vielfach zu Grunde liegt.

Link, von der kultivierten kaum als Varietät unterscheidbar, wächst von Achaia durch Thessalien (hier ganze Hügel bedeckend), Serbien, Kleinasien, die Krim und die Kaukasusländer bis Mesopotamien. Kultiviert wird das Einkorn am meisten in Spanien, selten in Frankreich, Deutschland (besonders in Württemberg und Thüringen) und der Schweiz auf magerem, für andere Weizenarten ungeeignetem Boden und in rauhen Lagen. Das hohe Alter seiner Kultur beweisen die in den der Steinzeit angehörigen Pfahlbauten



Fig. 93. *Triticum triunciale* Gren. et Godron. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 85.)

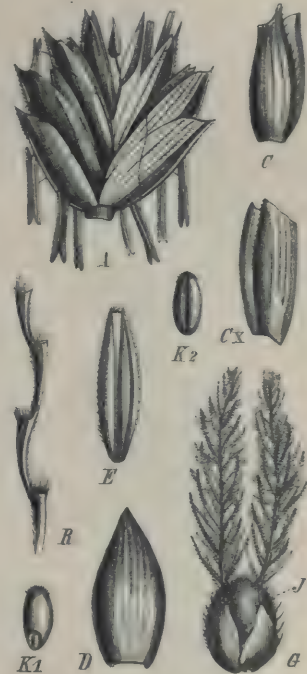


Fig. 94. *Triticum sativum* Lam. *C* Hüllsp. von der Seite, *CX* vom Rücken; K_1 Fr. v. vorn, K_2 v. rückw. *R* Ährenspindel. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 79.)

der Schweiz und Ungarns sowie bei Hissarlik (Troja nach Schliemann) aufgefundenen Fr. Es wird seltener zu Brod als zu Graupen und Gries und zu Viehfutter verwendet. Variiert sehr wenig.

2. *Tr. sativum* Lam. erweitert, der Weizen (Fig. 94—101). Stammform unbekannt, durch die Kultur in viele Rassen und Varietäten gespalten, von denen die mit gebrechlicher Spindel der Stammform wahrscheinlich näher stehen. Die Brüchigkeit zeigt übrigens Abstufungen und steht in Correlation mit dem mehr oder weniger festen Zusammenschließen der Fruchtsp. 3 Rassen:

I. Ährenspindel bei der Reife zerbrechlich, die Körner von den Sp. ganz eingeschlossen, beim Dreschen nicht ausfallend (jedoch nicht angewachsen).
 1⁰ Ähre locker, von oben gesehen fast quadratisch; Hüllsp. vorn breit gestutzt, mit sehr kurzem stumpfen Mittelzahn, stumpf gekielt . a. *Tr. sat. Spelta*.
 2⁰ Ähre sehr gedrungen, von der Seite zusammengedrückt, die Hüllsp. nach vorn spitz verschmälert mit spitzem Mittelzahn, scharf gekielt b. *Tr. sat. dicoccum*.

II. Ährenspindel bei der Reife nicht brüchig, Körner zwischen den etwas klaffenden Fruchtsp. hervorsehend, leicht ausfallend . . . . c. *Tr. sat. tenax*.

a. *Tr. sat. Spelta* (*Tr. Spelta* L.), Spelz*) (Fig. 100). Es giebt davon begrannte und wehrlose, behaarte und kahlährige, weiße, graublaue und rötliche Varietäten. Eines der

*) Die Abbildungen der Ähren der Cerealien sind dem Werke von Mull-Guyot: **Encyclopédie d'Agriculture entnommen.**



Fig. 95. Gemeiner Winter-Bartweizen.
Triticum sativum vulgare.

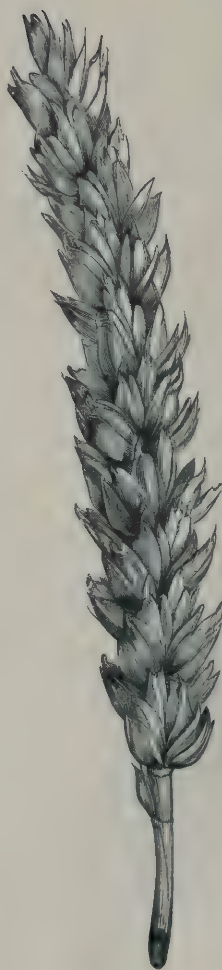


Fig. 96. Kolbenweizen.
T. sativum vulgare muticum.

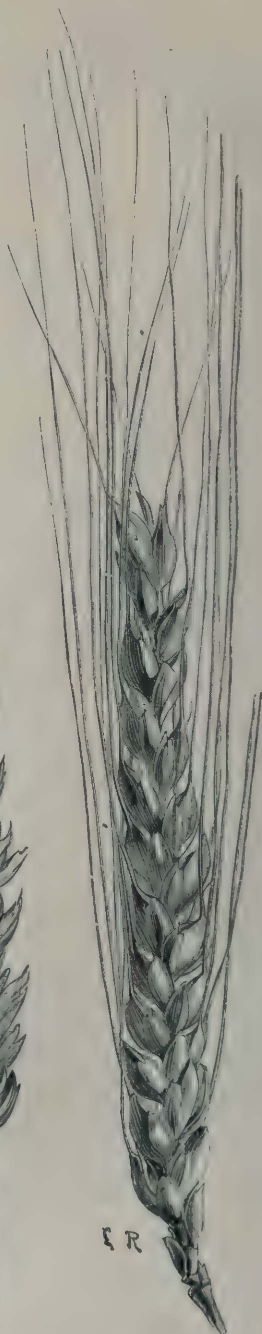


Fig. 97. Englischer Weizen.
T. sativum turgidum.

ältesten Getreide. Im Altertum in Ägypten das Hauptgetreide, auch in Griechenland und dem römischen Reiche überall gebaut und durch dessen Kolonien verbreitet, ist seine Kultur immer mehr zurückgegangen, so dass sie jetzt aus Ägypten und Griechenland verschwunden, in Italien und Frankreich sehr spärlich geworden ist,



Fig. 98. Glasweizen. *Trit. sativum durum.*



Fig. 99. Polnischer Weizen. *Tr. polonicum.*

und auch in Süddeutschland und der Schweiz, wo sie sich noch am stärksten erhalten hat, immer seltener wird. Von Bedeutung ist sie noch in Nordspanien. Am ertragreichsten ist der Winter-Kolbenspelz, eine weißährige, grannenlose Varietät. Der Spelz besitzt vor dem Nacktweizen unzweifelhafte Vorzüge nur auf geringem



Fig. 100. Bartspelz. *Tr. sativum Spelta.*



Fig. 101. Emmer. *Tr. sativum dicoccum.*



Fig. 102. Einkorn. *Tr. monococcum* L.

Boden, bei kleinem Besitz und mittelmäßiger Kultur; er ist anspruchsloser, sicherer, weniger Krankheiten und gar nicht den Angriffen der Sperlinge ausgesetzt. Auf besseren Böden und bei rationeller Kultur überwiegt der Ertrag des gemeinen Weizens.

b. *Tr. sat. dicoccum* (*Tr. dicoccum* Schrank) (Fig. 101), Emmer. Immer begrannt; die

Ähren auf der 2zeiligen Seite breiter, auf der dachziegeligen schmäler. Seit den ältesten Zeiten (Pfahlbauten von Robenhausen!) gebaut, aber immer spärlicher als Spelz; gegenwärtig nur in Süddeutschland und der Schweiz, Spanien, Serbien, Italien. Er ist ein Sommergetreide und wird mehr zu Graupen und zur Stärkefabrikation benutzt. Die beste Sorte ist der sog. Reisdinkel, ein weißer Emmer.

c. *Tr. sat. tenax.* Zähe Weizen. Sie zerfallen in 4 schwach geschiedene, vielfach ineinander übergehende Unterrassen, deren jede wieder zahlreiche Varietäten (nach Begrannung, Behaarung und Farbe der Ähren) besitzt.

1⁰ Hüllsp. nur in der oberen Hälfte deutlich gekielt, in der unteren gewölbt oder schwach gekielt.

* Ähre lang, mehr oder minder locker, etwas vom Rücken zusammengedrückt α. *Tr. sat. vulgare.*

** Ähre kurz, dicht, im Umfange quadratisch . . β. *Tr. sat. compactum.*

2⁰ Hüllsp. bis zur Basis scharf gekielt.

* Fr. kurz, dick, nicht comprimiert, oben breit abgestutzt γ. *Tr. sat. turgidum.*

** Fr. länglich, schmäler, etwas seitlich comprimiert, etwas zugespitzt δ. *Tr. sat. durum.*

α. *Tr. sat. vulgare* (*Tr. vulgare* Vill.), gemeiner Weizen (Fig. 95, 96); man unterscheidet Kolben- (unbegrannten) und Bart- (begrannten) Weizen, mit kahlen oder behaarten, weißlichen, bläulichen, schwärzlichen oder rötlichen Ähren. Seit den ältesten Zeiten bekannt. (Körner aus ägypt. Grabmonumenten); überall kultiviert, soweit der Anbau stattfinden kann (Norwegen 69⁰ n. Br., Alpen 1400 m Höhe), besonders ausgedehnt in Nordamerika, in Südamerika nur in Chile. Die wertvollsten deutschen, amerikanischen und ungarischen Sorten gehören dieser Varietät an. Man baut ihn als Sommer- oder Winterfr.

β. *Tr. sat. compactum* (*Tr. compactum* Host), Zwergweizen, Binkelweizen, Igelweizen. Ähre nur 3—4mal länger als dick, begrannt oder wehrlos. Halme und Ähren sehr steif aufrecht. Sehr alte Kulturform (Pfahlbauten von Robenhausen!), gegenwärtig am meisten in den österreichischen Alpenländern, Württemberg, Elsass, Schweiz, Chile und Turkestan gebaut. Der gegrannte heißt Igelweizen. Eine besondere Gruppe bilden die abessinischen Zwergweizen. Die Zwergweizen sind wegen ihres steifen Halmes dem Lagern weniger ausgesetzt; gewisse Sorten, wie der gelbe Winter-Igelweizen, eignen sich besonders für rauhe, stürmische Lagen; der gelbe Sommer-Igelweizen ist auch auf geringen Böden noch ertragreich.

γ. *Tr. sat. turgidum* (*Tr. turgidum* L.) (Fig. 97). Englischer Weizen. Auf hohem, dickem, steif aufrechtem Halme sitzen große, dicke, im Umfang quadratische, dichte, langbegrannte Ähren. B. breiter als bei *vulgare*, meist samthaarig. Wird vorzugsweise in den Mittelmeerländern, seltener in England und Deutschland gebaut. Die englischen Weizen geben zwar hohe Erträge, aber ihr Mehl ist kleberarm und meist graulich, daher weniger zum Backen geeignet und weniger geschätzt. In Deutschland sind die meisten Sorten nicht genügend winterhart. Eine besondere Varietätengruppe bilden die Wunderweizen (*Tr. compositum* L.) mit verästelten Ähren, ursprünglich eine Bildungsabweichung, die aber jetzt streng erblich geworden ist. Sein Anbau ist nicht lohnend, da die Körner sehr ungleich sind.

δ. *Tr. sat. durum* (*Tr. durum* Desf.), Hartweizen, Glasweizen (Fig. 98). An seinen langen, starren Grannen kenntlich. Halm oft markig, Fr. sehr hart, meist glasig, selten mehlig. In den Mittelmeerländern kultiviert, in Spanien das Hauptgetreide, auch in Nordafrika vorherrschend. Für Deutschland kaum von Bedeutung. Mehrere Varietäten desselben haben kohlschwarze Grannen.

3. *Tr. polonicum* L. Polnischer Weizen (Fig. 99). Sehr auffallende Art mit großen, comprimierten, meist blaugrünen Ähren. Ae. wie quer gestutzt, weil die 3. und 4. Bl. kaum die Spitze der beiden unteren erreichen. Decksp. zusammengedrückt kahnförmig, vielnervig, begrannt. Fr. 8—12 mm lang. Stammform unbekannt, vielleicht überhaupt erst in der Kultur entstanden. Liefert nur selten einen fruchtbaren Bastard mit *Tr. sativum*, während die Kreuzungen der *sativum*-Rassen untereinander vollkommen fruchtbar, die von *monococcum* mit *sativum* vollkommen unfruchtbar sind. Heimat keineswegs in Polen, eher in Spanien, wo er noch jetzt in Leon, Altkastilien und den Balearen im Großen gebaut wird. Auch in Italien und Abessinien wird er noch kultiviert, überall anderswo ist seine Kultur, wenn je bestanden, verlassen worden. Die Fr. sieht wegen ihrer Schmalheit dem Roggenkorn ähnlich, ist aber bedeutend größer, wird daher von

Schwindlern bisweilen als »Riesenroggen, Riesenkorn« angepriesen. Der Ertrag ist wegen der schwachen Bestockung nur gering.

Weizenmehl liefert das beste, weißeste Brod; doch eignen sich nicht alle Weizen gleich gut zur Brodbereitung, da hierzu ein genügender Klebergehalt, wie er sich in den halbharten und halbweichen Sorten findet, erforderlich ist. Ausgesprochene Weichweizen, wie die englischen, namentlich die im feuchten Klima erzogenen, bedürfen zum Verbacken des Zusatzes von Mehl aus hartkörnigen Sorten, für sich allein eignen sie sich besser zur Stärkefabrikation. Die eigentlichen Hartweizen sind überreich an Kleber; die daraus bereiteten Backwaren werden zu fest; man verwendet sie daher besonders gern zur Maccaroni-, Gries- und Graupenfabrikation. Das Stroh ist kürzer als das des Roggens; eine besonders kurze und zarthalmige Sorte wird in Toscana durch Dichtsaat auf magerem Boden erzeugt und zu den Florentiner Hüten verarbeitet.

286. **Heteranthelium** Hochst. Einjähriges Gras mit vielborstiger Ähre; Hüllsp. borstenförmig, federig behaart; Decksp. warzig mit pfriemlicher Granne, oberhalb der 2 fruchtbaren Bl. ein Stiel mit einem Büschel steriler, grannenförmiger Sp.

1 Art (*H. piliferum* Hochst.) im Orient.

Subtribus E. *Elymeae*. Ae. zu 2—6 an jedem Spindelausschnitte, ein Zweigsystem bildend, in dem Ein Ae. (das mittlere) den Primärzweig, die seitlichen Secundär- und Tertiär-Zweige darstellen. Selten verkümmert der Primärzweig und nur die secundären bleiben. Das Gipfel-Ae., wo vorhanden, hat beide Hüllsp. mit den Decksp. in derselben Mediane, bei den Seiten-Ae. sind sie hingegen aus derselben herausgeworfen und nehmen jene Stellen ein, die ihnen bei der Zusammendrängung der Ae. übrig bleiben, d. i. meist zu 2 vor jedem Ae. einander genähert, daher oft scheinbar mit der Mediane des Ae. decussiert. Stb. 3.

287. **Hordeum** L. Hüllsp. schmal, oft borstlich, zusammen eine Art Involucrum um die Ae. bildend. Decksp. median zur Ährenachse (wie bei *Lolium*), 5nervig, in eine starke Granne auslaufend. Fr. meist den Sp. anhängend, auf dem Gipfel behaart, meist gefurcht, ohne Epiblast.

Etwa 16 wildwachsende Arten in Europa, dem gemäßigten Asien und Nordafrika, Nord- und Südamerika.

Untergatt. I. *Zeocriton* Beauv. (als Gatt.) (*Critesion* Rafin.). Ährenspindel (Kulturform ausgen.) brüchig, jedes Glied mit einer darüber befindlichen Ae.-Gruppe abfallend. Ae. zu 3, das mittlere fruchtbar, die seitlichen, meist kurzgestielten, selten sitzenden steril (nur bei Kulturformen fertil). Gipfel-Ae. verkümmert. Fruchtsp. sich nicht vom Ae.-Stiele abgliedernd. 12 Arten, darunter: *H. murinum* L., Mäusegerste, mit gestielten Seiten-Ae. Weitverbreitetes Unkraut. *H. sativum* Jessen, Saatgerste. Seiten-Ae. sitzend; ihre Hüllsp. stumpf. Stammt ohne Zweifel von *H. spontaneum* C. Koch, das von Kleinasien und den Kaukasusländern bis Persien und Beludschistan, sowie in Syrien, Palästina und dem peträischen Arabien wild wächst. Von ihm unterscheidet sich die gebaute 2zeilige Gerste nur durch das Kultur-Merkmal der zähen Spindel und etwas kürzere Grannen. Unterarten (Rassen):

a. Alle Ae. fruchtbar, daher 6 Zeilen von Fr.
  α. Die 6 Zeilen streng gesondert . . . . b. *H. sat. hexastichon*.
  β. Nur die Mittelzeilen deutlich gesondert, die Seitenzeilen ineinandergreifend c. *H. sat. vulgare*.
b. Nur das Mittel-Ae. jedes Drillings fruchtbar . . . . a. *H. sat. distichon*.

a. *H. sat. distichon* (*H. distichon* L. erweit.), Zweizeilige G. (Fig. 103). Ähren stark von der Seite zusammengedrückt, die sterilen Seiten-Ae. der Spindel angedrückt, mit oder ohne Stb. Zerfällt in zahlreiche Varietäten, deren wichtigste: α. *nutans*. Seiten-Ae. deutlich, Ähre überall gleich breit, Grannen anliegend, Ähre locker, schmal, meist nickend. β. *erectum*, wie α, aber Ähre breit, dicht, aufrecht. γ. *Zeocriton*, Pfauengerste, Reisgerste; wie β, aber die Ähren nach der Spitze verschmälert, die Grannen fächerförmig spreizend. δ. *macrolepis* mit verkümmerten Seiten-Ae. und breiten Hüllsp. des Mittel-Ae. ε. *deficiens* wie δ, aber Hüllsp. schmal. Außerdem giebt es eine Varietät mit unbeschalten Fr. (*H. nudum* L.) und verschiedene Farbenspielarten (blassgelb- oder schwarzährig). Man baut die 2zeiligen Gersten besonders in Mitteleuropa (in der Schweiz bis 2000 m ü. M.), England, die Varietäten δ und ε in Abessinien.

b. *H. sat. hexastichon* (*H. hexastichon* L.), Sechszeilige Gerste (Fig. 104). Ähren im Umkreise rundlich; alle 6 Zeilen gleichmäßig abstehend, einen 6strahligen Stern (von

oben gesehen) bildend. Spindelglieder sehr kurz, daher Ae. sehr dicht übereinander. Sehr verbreitet schon in prähistorischer Zeit (Pfahlbauten) und im Altertum (Ägypten, Italien), im vorigen Jahrhundert einzige Weizenart Indiens, gegenwärtig aber wohl nur in Südeuropa, selten in der Schweiz und Deutschland gebaut.

c. *H. sat. vulgare* (*H. vulgare* L.), ungleichzeilige oder (weniger gut) 4zeilige Gerste (Fig. 105); Ähren vom Rücken her zusammengedrückt, die Mittelzeilen der Spindel mehr angedrückt als die unregelmäßigen Zeilen der Seiten-Ae. Ähren locker, oft nickend. Diese Rasse scheint jüngeren Ursprungs zu sein. Ihre Var. *pallidum* (mit blass-

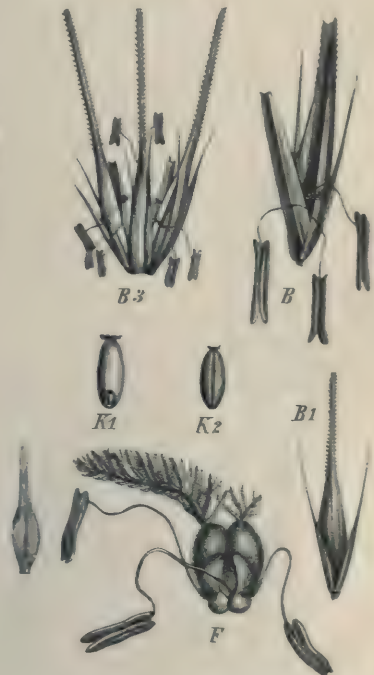


Fig. 104. *Hordeum sativum hexastichon.* B_3 Ährchendrilling. *B* ein Ae. von hinten. B_2 von vorn; K_1 Fr. von vorn. K_2 von hinten. (Nach Nees, Gen. Germ. I. 83.)

Fig. 103. Zweizeilige Gerste. *Hordeum sativum distichon.*

Fig. 105. Gemeine ungleichzeilige Gerste. *Hordeum sativum vulgare.*

gelber Ähre) ist in Nordeuropa (Norwegen bis 70°) u. Nordasien die am häufigsten gebaute Gerste; sie wird dort hauptsächlich als Sommerfr. gebaut und vermag ihre Vegetations-

periode auf 90 Tage einzuschränken. In Mittel-Europa, wo ihre Kultur früher sehr verbreitet war, wird sie immer mehr durch die 2zeilige, besonders die Chevalier-Gerste, verdrängt, da sie ihres hohen Klebergehaltes wegen sich weniger zur Bierbrauerei eignet; auch steht ihr Ertrag auf besseren Böden dem der 2zeiligen nach, während sie letztere auf geringen Böden an Ertrag übertrifft. In Südeuropa und Nordafrika wird häufiger die var. *caerulescens* (mit blaugrauen Ähren) gebaut. Eine besondere Reihe von Varietäten bilden die nacktfrüchtigen oder Himmelsgersten (*H. coeleste* L.) sowie die Himalayagersten, unter ihnen auch die merkwürdige, erbliche Missbildung *trifurcatum* mit 3hörniger Decksp. Zwischen ungleichzeiliger, 6zeiliger und 2zeiliger Gerste kennt man Übergangsformen (z. B. var. *intermedium* Körn. und *H. Kaufmanni* Regel) an denen alle Ae. fruchtbar, aber die seitlichen unbegrannt sind. Es sind dies spontane Variationen, keine Mischlinge, denn die Mehrzahl der Gersten, besonders die 6zeilige, blühen kleistogamisch, so dass eine Kreuzung im Freien unmöglich wird.

Wie die Gerste im Altertum und in prähistorischen Zeiten verwendet wurde, ist unsicher. Gegenwärtig bildet sie im hohen Norden die wichtigste Brodfr.; in Mitteleuropa dient sie nur zur Bierbrauerei und als Suppen-Einlage (Graupen), in Südeuropa hauptsächlich als Pferdefutter. Auch in Asien, besonders in Tibet ist sie Brodfr., sowie in Nord-China und Japan. Beträchtliche Mengen produciert Nordamerika, sehr wenig hingegen Südamerika. Aus den nackten Gersten wird bei uns ein schleimiger Thee als Arzneimittel bereitet (daher officinell »Hordeum decorticatum«), auch das Malz und das daraus bereitete Malzextrakt sind Arzneimittel.

Untergatt. II. *Crithopsis* Jaubert (als Gatt.). Ährenspindel brüchig. Ae. zu 2, sitzend, fruchtbar, Fruchtsp. nicht von der Achse abfallend; Gipfel-Ae. mit 4 decussierten Hüllsp., 2 davon in der Mediane der Decksp. 1 Art (*E. delileanus* Schult.) im Orient.

Untergatt. III. *Cuviera* Köl. (als Gatt.) Ährenspindel zähe; Ae. zu 2—3, alle fruchtbar, die Fruchtsp. sich von einem deutlichen Stielchen abgliedernd. Gipfel-Ae. mit 2 opponierten Hüllsp. in der Mediane der Decksp. 3 Arten (*H. sylvaticum, crinitum, Caput Medusae*) in Europa und dem Orient.

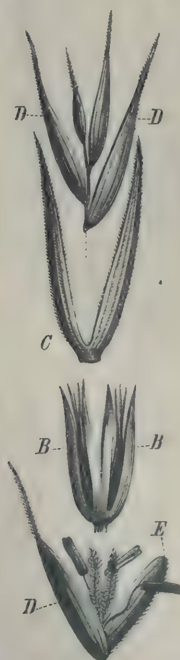


Fig. 106. *Elymus virginicus* L. (Nach Gray, Man. t. 11.)

288. **Elymus** L. (Fig. 106). Ährenspindel meist zäh. Gipfel-Ae. mit 2, in der Mediane der Decksp. liegenden Hüllsp., eine davon oft verkümmert. Seiten-Ae. zu 2—6, alle fruchtbar, die Fruchtsp. sich von der Ae.-Spindel ablösend. Hüllsp. schmallineal, kurz begrannt oder grannenförmig; Decksp. etwas kürzer, länglich oder lanzettlich, ungekielt, 5nervig, wehrlos od. begrannt. Fr. beschalt.

Etwa 30 Arten in allen gemäßigten Ländern, mit Ausnahme von Australien und Südafrika, hochwüchsige, harte, ausdauernde Gräser.

Sect. I. *Sitanion* Rafin. als Gatt. (*Polyantherix* Nees). Spindel brüchig, Hüllsp. meist 2 bis mehrspaltig, lang begrannt.

Sect. II. *Clinelymus*. Spindel zähe. Hüll- u. Decksp. begrannt.

Sect. III. *Psammelymus* wie Sect. II, aber Hüll- und Decksp. wehrlos. Hierher: *E. arenarius* L., Sand-Haargras, mit weit kriechendem Rhizom, starren B., langer Ligula, flaumiger Decksp. Ufer der Nord- und Ostsee, selten im Binnenlande, dann durch Russland und Nordasien bis Nordamerika. Sehr geeignet zur Bindung des Flugsandes und oft dazu angepflanzt. In Island soll aus den Fr. Brod gemacht werden.

289. **Asprella** W. (*Hystrix* Mönch, *Gymnostichum* Schreb.) Wie voriger, aber die Ae. meist zu 2 auf kurzen Stielchen, ohne Hüllsp. od. nur die untersten jeder Ähre mit Rudimenten derselben.

4 Arten, 2 nordamerikanisch, 1 sibirisch, 1 neuseeländisch.

Subtribus F. *Parianeae*. Ae. meist zu 6 an jedem Gliede der Ährenspindel, einen Scheinquirl bildend, der aus 2 opponierten Drillingen besteht; in dem einen derselben ist das Mittel-Ae. (Primärzweig?) ♀, im anderen ♂, alle Seiten-Ae. sind ♂, auf breiten, mit einander verwachsenen Stielen, mit (scheinbar) decussierten Hüllsp. Das ♀ Ae. steht weiter nach innen. Das Gipfel-Ae. ist einzeln, groß, ♂, mit gegenständigen Hüllsp. in der Mediane der Decksp. Alle Ae. wehrlos, Stb. 10—40 in jeder ♂ Bl. Fr. wie bei den *Triticeae*.

290. **Pariana** Aubl. Gräser mit breiten, etwas gestielten B. Die ♂ Ae. bilden beim Abgliedern ein Involucrum um das ♀. Übrige Charaktere s. o.

10 Arten im tropischen Südamerika. *Eremitis* Döll scheint eine in den Bl. verkümmerte Art dieser Gattung zu umfassen, mit nur 1 Stb. in jeder ♂ Bl.

Tribus XIII. Bambuseae.*)

Ae. 2- bis vielblütig, selten 1blütig, in Rispen oder Trauben, an den Knoten der Rispenäste meist gebüschelt oder scheinquirlig. Hüllsp. 2 bis mehrere, nach aufwärts an Größe zunehmend, kürzer als die nächste Decksp., die Achseln der untersten bisweilen sprossend, ährchentragend. Decksp. vielnervig, wehrlos oder selten mit kurzer, gerader, endständiger Granne. Vorsp. 2- bis vielnervig, selten Θ. Schüppchen meist 3, auffallend groß, selten weniger oder Θ. Stb. 3, 6 bis viele. Gr. 2—3, am Grunde oft verwachsen. Fr. frei. Blattflächen mit der Scheide meist gegliedert.

[Große, oft riesige perennierende Gr. mit verholzten, selten krautigen Halmen, die größten Arten bei 30 cm Durchmesser bis 40 m hoch. Rhizom viele Jahre dauernd, bei den meisten Arten aus zahlreichen, kurzen, ineinander verschlungenen Ästen bestehend, die ein Büschel dichtgedrängter Halme aussenden. Die Bambuswälder dieser Arten bestehen aus solchen Riesenbüschen, mit Laubbäumen gemischt. Andere Arten (*Bambusa villosula* Kurz, *Melocanna bambusoides* Trin. u. a.) bilden keine Büschel, sondern die Halme stehen einzeln, 30—60 cm voneinander, oft ausgedehnte Landstriche mit dichtem Walde bedeckend. Bei noch anderen, z. B. *Phyllostachys*-Arten, sendet das Rhizom, das kleinere oder größere Büschel trägt, lange, kriechende Zweige aus, die hier und da einzelstehende Halme hervorbringen. Halme aufrecht, die äußeren des Büschels überhängend, bei manchen Arten kletternd. Äste zahlreich, meist an den Knoten einen gedrängten Halbquirl bildend; bald tragen alle Knoten Äste, bald ist der untere Theil des Halmes ohne solche; im oberen Teile stehen die Äste oft einzeln, bei manchen Arten 2zeilig. Halme und Äste einiger Arten durch verkümmerte harte und spitzige Zweiglein dornig. Ein Kranz von Nebenwurzeln, die bisweilen, wenn sie den Boden nicht erreichen, dornig werden, häufig an den unteren Halmknoten unterhalb des Ansatzes der Äste. Blattspreite oft kurz, meist kurzgestielt, am Grunde meist gegliedert, oft abfallend. Die Scheide an der Mündung oft gewimpert, die Längsadern der Spreite bei vielen Arten durch kurze Querleisten verbunden.

Nach der Samenreife bedeckt sich der Boden mit zahllosen jungen Pfl. mit dünnen, biegsamen Stämmchen und dichtem Laubwerk, einer Wiese mit wogenden Grashalmen vergleichbar. Es dauert viele Jahre, bis die Rhizome ihre volle Größe erreicht haben; erst dann erlangen die Halme, deren sich schon früher jedes Jahr bildeten, ihre volle Höhe und Dicke. In den Tropengegenden während der Regenzeit schießen aus jedem Büschel eine Anzahl junger Halme empor, ihre volle Höhe (bis 40 m) oft in 40—60 Tagen erreichend. Die Internodien des wachsenden Halmes sind gänzlich, die des ausgewachsenen in ihrem unteren Teile von großen, pergamentartigen Scheiden umschlossen, die oft mit großen, abfallenden Haaren bedeckt, unten kleine, trockenhäutige, gegen die Spitze des Halmes aber größere, blattartige Spreiten tragen. In diesem Zustande sind die Halme astlos und weich, verholzen aber gegen das Ende des 1. Lebensjahres, und zugleich entwickeln sich die Äste und Blätter. In Bezug auf das Blühen kann man unterscheiden Species, die häufig, und solche, die selten zur Blüte gelangen. Viele Arten (z. B. *Arundinaria Wightiana* Nees auf den Nilagiris, Arten von *Guadua*, *Chusquea*), blühen jährlich, indem die Blütenrispen an der Spitze beblätterter Zweige stehen. Bei anderen, z. B. *Dendrocalamus strictus* Nees, werfen nur einzelne Halme ihre B. ab und bedecken sich mit Bl.-Rispen, während andere ihre B. behalten. Von dieser in ganz Ostindien häufigen Art findet man daher fast jedes Jahr blühende Halme. Bei anderen Arten dagegen bedecken sich nicht nur alle Halme eines Busches mit Bl., nachdem sie ihre B. abgeworfen haben, sondern es blühen auch alle Büsche derselben Art, die in derselben Gegend wachsen, zu gleicher Zeit. Über große Landstriche sieht man dann den ganzen Bambuswald, soweit er aus Einer Art besteht, in Blüte. Dies wird sowohl in Asien als in Amerika häufig beobachtet. Die mehlreichen S. werden dann in Ostindien gesammelt und dienen den ärmeren Volksklassen, wie Reis gekocht, zur Nahrung. Oft aber, in Brasilien sowohl wie in Indien, hat die plötzliche Produktion großer Massen

---

* Die in [ ] stehenden Abschnitte rühren von Dr. Brandis, Verf. von »Forest-Flora of North-West and Central India« her.

mehlreicher S. in ausgedehnten Landstrichen eine große Kalamität zur Folge. Sie bewirkt nämlich, dass sich Mäuse und Ratten außerordentlich vermehren und dann nach Aufzehrung der Bambusfrüchte über die benachbarten Felder herfallen. Die deutschen Kolonien in Rio Grande do Sul und Sta. Catarina wurden in Zwischenräumen von etwa 13 Jahren von dieser Plage heimgesucht. An der Westküste von Vorderindien hat man das gleichzeitige Blühen von *Bambusa arundinacea* Retz. in Zwischenräumen von 32 Jahren (1804, 1836, 1868) beobachtet. Dies und andere Thatsachen scheinen anzudeuten, dass diese und andere, sich ähnlich verhaltende Arten ein großes Alter erreichen müssen, ehe sie zur Blüte gelangen. Kleine, aus Ablegern und Stecklingen erzogene Pfl. blühen in solchen Fällen zur selben Zeit wie die großen Büsche, von denen die Ableger genommen waren. Gleichzeitiges Blühen hat man auch bei mehreren in Frankreich und Algier kultivierten Arten beobachtet. Indessen giebt es von dieser Regel auch Ausnahmen. In manchen Gegenden Ostindiens hat *Bambusa arundinacea* einigemale in anderen als den obengenannten Jahren geblüht, und in allen Fällen, in denen das gleichzeitige Blühen einer Art in großen Landstrichen beobachtet wurde, gab es in den folgenden Jahren noch Nachzügler. Das Alter des Busches scheint nur Eine der Bedingungen des Blühens zu sein; Witterung und andere Umstände haben auch einen Einfluss. In besonderen Jahren blüht *Dendrocalamus strictus* reichlicher als sonst, und dann ereignet es sich nicht selten, dass alle oder fast alle Halme aller Büsche einer Gegend gleichzeitig zum Blühen kommen. Die blütentragenden blattlosen Halme sterben nach der Samenreife immer ab. Wenn alle Halme Bl. trugen, so bringt das Rhizom, dessen Reservestoffe erschöpft sind, eine zeitlang nur schwache, dünne Stengel hervor, und erlangt erst allmählich die Kraft, Halme von normaler Höhe und Dicke zu treiben. In ähnlicher Weise wird das Rhizom geschwächt, wenn man die Halme eines Bambusbusches alle oder zu viele derselben abschneidet. Auch dann bringt es durch eine Reihe von Jahren nur dünne Halme hervor, bis es sich durch die fortgesetzte Thätigkeit der B. wieder gestärkt hat. In Treibhäusern kann man Arten, welche sonst hohe Sträucher bilden würden, durch Ausschneiden vieler oder kürzer aller Triebe in ihrer Entwickelung hemmen und klein erhalten. Nach dem Blühen und Samenreifen sterben in manchen Fällen nicht bloß die oberirdischen Teile, sondern auch das Rhizom ab, und die Verjüngung des Bambuswaldes beruht dann nur auf den Sämlingen. Das Vorhergehende wird erklären, dass von manchen Arten die Bl. und Fr. noch nicht gesammelt und beschrieben worden sind. Im Walde ist es nicht schwer, die verschiedenen Arten an dem Wuchse, der Verästelung, den Scheiden und Blattspreiten junger Halme und anderen Merkmalen zu erkennen; ohne Bl. aber ist es nur selten möglich, die Gattung zu bestimmen. Bei vielen Arten ist daher eine sichere Einreihung in Gattungen noch nicht möglich gewesen.]

Geogr. Verbreitung. Die Bambuseen sind über die ganze Tropenzone, aber sehr ungleich, verbreitet; wenige Arten dringen in die subtropische und selbst gemäßigte Zone vor. Im Monsungebiete Asiens sehr artenreich (über 150), sind sie auf dem afrikanischen Kontinente nur durch sehr wenige (bisher 5 bekannte) Arten vertreten; mehrere kommen auf Madagaskar vor. Amerika besitzt gegen 70 Arten, die pacifischen Inseln wenige, Nordaustralien 2. In Japan wachsen noch 11, auf den Kurilen noch 1 Art. Im Himalaya steigen sie bis 3400 m, noch höher in den Anden. Hier bilden *Chusquea*-Arten über der Baumgrenze auf weite Strecken hin undurchdringliche Dickichte, die Carizales; in Ecuador erreicht *Chusquea aristata* Munro die Schneegrenze. Viele Arten scheinen sehr enge Verbreitungsbezirke zu haben; auch sind nur 2 Gattungen beiden Erdhälften gemeinsam.

Nutzen. Schon die bloße Aufzählung aller Verwendungsarten der Bambusen würde viele Seiten füllen (s. z. B. Kurz, »Bamboo and its use«). Besonders den Völkern Indiens und Ostasiens sind sie unentbehrlich. Viel beschränkter ist ihre Verwendung in Südamerika. Beim Bau der Häuser werden die dickeren Stämme als Pfosten und Träger, die schwächeren in gespaltenem Zustande zur Ausfüllung der Wände, zum Belegen [der Fluren verwendet. [Zu diesem Zwecke werden sie der Länge nach aufgeschlitzt und dann flach ausgebreitet. In diesem Zustande bestehen sie aus schmalen, zusammenhängenden Latten und stellen Bretter dar, die bis zu 90 cm breit sind.] Als Dachziegel dienen der Länge nach halbierte Internodien. Bambushäuser sind dauerhaft, zierlich und, weil luftig, besonders gesund. Bei Europäer-Bauten in Indien benutzt man Bambus-Gerüste. In China sind alle Theater aus Bambus gebaut. Hütten zu zeitweiligem Aufenthalte werden mit großer Schnelligkeit daraus hergestellt. Brücken aus Bambus sind besonders im malayischen Archipel allgemein im Gebrauch, sowohl hängende als Floß-Brücken. Wasserleitungen werden teils durch Halbierung der Halme (der Länge nach), teils durch Durchbrechung der Knotenscheidewände hergestellt. Flöße aus Bambus sind (wegen des Luftgehaltes) außerordentlich

tragfähig; aus demselben Grunde werden auch die »Ausleger« an den Booten der Zeylanesen aus Bambus gemacht. [Um Stämme schweren Holzes auf den Strömen Indiens zu flößen, bindet man sie an eine genügende Anzahl großer Bambushalme fest, oder man baut Flöße aus Bambus- und Holzstämmen.] Dünnere Halme dienen als Stäbe und Stützen für Betelpfeffer, Bohnen und andere Kulturpfl. (selbst nach Europa eingeführt), stärkere zu Palissaden; aus manchen, besonders den dornigen Arten werden undurchdringliche lebendige Zäune, ja selbst Verteidigungswerke angelegt. Fast sämtliche Möbel der Malayen, Burmesen etc. sind aus Bambus; selbst in Europa fängt man an, ihn zur Möbelfabrikation zu importieren. Ein einziges Internodium einer großen Art, dem man beide Scheidewände gelassen und nur die eine durchbohrt hat, dient als Wassereimer, in dem sich das Wasser sehr rein erhält. Ein Dutzend oder mehr davon stehen in jedem Malayen-Hause. Selbst gekocht wird in solchen, noch saftreichen Internodien. Kleinere Internodien liefern Krüge, Flaschen, Becher, weite Internodien Bienenkörbe. Allgemein ist der Gebrauch zu Tragstangen, auch zu Masten für kleinere und mittlere Schiffe. Spazierstöcke (»pepper canes«) macht man besonders aus den japanischen *Phyllostachys*- und *Arundinaria*-Halmen. Dünnere Zweige liefern Pfeifenrohre, Etuis, Messerscheiden etc. Musikalische Instrumente (Flöten) werden leicht aus den Gliedern bereitet; der Anklong der Malayen besteht aus verschieden dicken, abgetönten, nebeneinander aufgehängten Internodien, die durch Anschlagen zum Tönen gebracht werden. Selbst die lebenden Halme werden von den Malayen zu einer Äolsharfe gemacht, indem sie in gewissen Distanzen durchlöchert werden und die Luft durchstreichen lassen (Bulu perindu, »der klagende Bambus«). Eine neue Kategorie von Verwendung eröffnet der fein gespaltene Bambus. [Die äußere grüne Rinde der noch ziemlich jungen Halme wird in schmalen Streifen oder Bändern abgespalten und zu Matten, Körben und feinem Flechtwerk, z. B. zu den chinesischen Fächern, in Burma zu Dosen und Schachteln, in China selbst zu Hüten und Jacken verarbeitet.] Wird die Faser in Lauge gekocht, dann gewalzt und gekratzt, so wird sie weich genug für Gewebe und Stricke. [Gröbere Matten und Körbe werden aus gespaltenem Bambus geflochten. Matten von Bambus, die wie große Dachschieferplatten übereinander gelegt werden, sind in Hinterindien ein beliebtes Material zum Dachdecken. Aus den großen pergamentartigen Blattscheiden der jungen Halme werden von den Shans und anderen Völkern Hinterindiens große, breitrandige Hüte verfertigt, die vortrefflich gegen Sonne und Regen schützen.] Besonders wichtig ist der Bambus für die chinesische Papierfabrikation, der er das hauptsächlichste Material liefert. Die bekannten chinesischen Sonnenschirme bestehen aus Bambuspapier mit Bambusstock und gespaltenem Bambus als Gerüststäben. Die B. dienen zum Verpacken, Ausfüllen von Betten u. s. w. Die jungen Schößlinge der größeren Arten sind bei Malayen und Chinesen ein beliebtes Gemüse (sayor rebong) und werden selbst für den Export eingelegt. Die der kleineren Arten werden in China wie Spargel oder als Salat verzehrt. Welche Wichtigkeit die Fr. der Bambusen in Indien gewinnen können, wurde schon oben angedeutet. Die Ausbeute daran ist ganz enorm und bilden sie dann einen wichtigen Handelsartikel. In den Hohlräumen der Internodien mancher größeren Arten sammelt sich reichliches, gutes Trinkwasser. In denen anderer, z. B. von *Bambusa arundinacea* und *Melocanna bambusoides*, bilden sich jene merkwürdigen Kieselsäure-Concretionen, die Tabaschir genannt werden und in der abergläubischen Medicin der Orientalen noch immer eine Rolle spielen. Tabaschir wird nicht bloß in Indien, sondern im ganzen Orient und in China als ein Heilmittel ersten Ranges in Gallenfiebern, Dysenterie, Gelbsucht, Aussatz, Lungenkrankheiten sowie als Aphrodisiacum betrachtet. Schon die Ärzte der römischen Kaiserzeit schrieben ihm medicinische Wirkungen zu; seinen Weltruf erlangte es durch die arabischen Ärzte des 10. und 11. Jahrhunderts. Es kommt in 2 Sorten im Handel vor: rohes und calciniertes. Ersteres stellt in frischem, unbeschädigtem Zustande mehr oder weniger vollkommene Cylinder mit abgerundeter convexer Basis von 1—3¼ cm Durchmesser und 1—4,5 cm Länge dar (Vergl. Fig. 107 *B*, *C*), die in den Höhlungen der Internodien an einer od. beiden Seiten der Scheidewand gefunden werden und, wie aus den dem Gefäßbündelverlauf entsprechenden Längsriefen der Außenfläche hervorgeht, genaue Abgüsse des Hohlraumes darstellen. Es ist durchscheinend, grau, gelblich, bläulich, bräunlich oder schwärzlich, fettglänzend, außen mit einer kreideartigen Rinde überzogen. In warmer trockener Luft wird es undurchsichtig und zerfällt schließlich in Stückchen oder sandartige Körner. Das frische enthält 58—62% Wasser, kaum 1% organische Substanz, der Rest ist reine Kieselsäure, in Kalilauge löslich. Calciniertes Tabaschir, durch Glühen aus dem rohen dargestellt, wobei es sich vorübergehend schwärzt, stellt unregelmäßige, milchweiße, undurchsichtige oder bläulich opalisierende, chalcedonartige, concav-convexe Stücke dar, ist zwischen den Zähnen zerreiblich,

von erdigem Geschmack. Die Entstehung des T. ist noch nicht in allen Punkten aufgeklärt, die wahrscheinlichste Annahme ist, dass den Bambusstengeln zur Zeit ihres überaus raschen Wachstums von den Wurzeln große Mengen von Wasser zugeführt werden, welches sich in den hohlen Internodien ansammelt. Die darin gelösten kieselsauren Alkalien werden wahrscheinlich durch Kohlensäure oder organische Säuren zersetzt, die gebildeten Alkalisalze samt dem Wasser später resorbiert und eine Kieselgallerte zurückgelassen, die allmählich zu dem Tabaschir erhärtet. Es wird vermutet, dass die Nachrichten der Alten (Dioskorides, Plinius), welche von σακχαρον und Saccharum sprechen, sich nicht auf den Zucker, sondern auf Tabaschir beziehen; vielleicht wurden auch Nachrichten über beide confundiert. Der Name stammt von dem Sanskrit- (nicht persischen) Worte Tavakkshíra, Rindenmilch. [Der jetzige Name in Bengalen, Hindustan und im Dekkan ist Bans-lochan, Bans-kapúr.*]

Viele Bambusarten sind reizende Zierpfl.; schon die Chinesen und Japanesen pflanzen solche seit alten Zeiten, und in Europa, besonders dem südlichen, wo viele im Freien aushalten, sowie in Glashäusern des nördlichen, wird ihr Gebrauch immer häufiger. (S. bei den einzelnen Arten.)

A. 3 Stb. Vorsp. 2kielig. Fr. eine echte Caryopse. (*Arundinarieae.*)
- a. Ae. 2- bis vielblütig (sehr selten bei *Phyllostachys* 1blütig).
  - α. Ae. ohne Tragb.
    - I. Hüllsp. 1—2 . . . . **291. Arundinaria.**
    - II. Hüllsp. 3—4 . . . . **292. Arthrostylidium.**
  - β. Je 1—2 Ae. von einem großen Tragb. umhüllt . . . . . **293. Phyllostachys.**
- b. Ae. 1blütig.
  - α. in dichten kugeligen Köpfchen . . . . **294. Athroostachys.**
  - β. in 1seitigen Ähren . . . . **295. Merostachys.**
  - γ. in Rispen.
    - I. Stengel holzig, B. am Grunde gegliedert . . . . **296. Chusquea.**
    - II. Stengel krautig, B. nicht gegliedert . . . . **297. Planotia.**

B. 6 Stb. Fr. eine echte Caryopse mit zartem Pericarp. (*Eubambuseae.*)
- a. Stf. frei.
  - α. Ae. 1blütig mit vielen Hüllsp. . . . . **298. Nastus.**
  - β. Ae. 2- bis vielblütig.
    - I. Vorsp. der obersten Bl. 2kielig; Gr. zur Fruchtzeit am Grunde nicht verbreitert, meist abfallend . . . . **299. Bambusa.**
    - II. Vorsp. der obersten Bl. gleich der Decksp. 1kielig; Gr. zur Fruchtzeit am Grunde sehr verbreitert, der Caryopse gleich einer Mütze aufsitzend **300. Atractocarpa.**
- b. Stf. in eine Röhre verwachsen.
  - α. Ae. vielblütig, alle Vorsp. 2kielig . . . . **301. Gigantochloa.**
  - β. Ae. 1- bis vielblütig, aber nur die oberste Bl. fruchtbar, und diese mit 1kieliger Vorsp.
    - I. Ae. verlängert-kegelförmig, im Querschnitte stielrund . **302. Oxytenanthera.**
    - II. Ae. eilanzettförmig, flach zusammengedrückt . . . . **303. Puelia.**

C. 6 Stb. (sehr selten mehr.) Fr. eine Nuss (mit dickem, freiem Pericarp) oder Beere.
- a. Vorsp. 2kielig. (*Dendrocalameae.*)
  - α. Ae. 2- bis vielblütig.
    - I. Frkn. am Gipfel behaart. Fr. eine kleine Nuss . . . **304. Dendrocalamus.**
    - II. Frkn. kahl. Fr. groß, fleischig (?) . . . . **305. Melocalamus.**
  - β. Ae. 1blütig mit Achsenfortsatz, der oft eine sterile Sp. trägt. Nussfr.
    - I. Ae. an den Rispenzweigen in voneinander abstehenden Büscheln oder Ähren.
      - 1⁰ 3 Gr., vom Grunde an getrennt . . . . **308. Greslania.**
      - 2⁰ 1 Gr., sehr lang, in einen röhrigen Schnabel des Frkn. eingeschlossen, mit 2—3 N.
        - * Nuss fast kugelig, niedergedrückt, mit scharf abgesetztem Schnabel **306. Pseudostachyum.**
        - ** Nuss allmählich in einen Schnabel verschmälert . **307. Teinostachyum.**
    - II. Ae. in 1 bis mehreren kugeligen Köpfchen . . . **309. Cephalostachyum.**
- b. Vorsp. ohne Kiel, der Decksp. ganz ähnlich (daher auch von manchen als fehlend betrachtet). (*Melocanneae.*)
  - α. Schüppchen (Lodiculae) 0. Ae. sehr klein . . . . **311. Dinochloa.**

---

*) Ausführlicheres über T. siehe in Cohn's Beitr. z. Biologie d. Pfl., Band 4, Heft 3, und in Zeitschr. d. allg. öst. Apotheker-Ver. 1887 Nr. 9, 10 (von Poleck).

β. Schüppchen 2—3.

I. Mit kleiner Nussfr. Oberste Bl. mit Achsenfortsatz . . **310. Schizostachyum.**

II. Mit großer Beerenfr. Oberste Bl. ohne Achsenfortsatz . . **312. Melocanna.**

γ. Schüppchen sehr zahlreich (8 oder mehr), Staubgefäße meist über 6 **313. Ochlandra.**

Subtribus A. *Arundinarieae.* Stb. 3.

291. **Arundinaria** Michx. (*Miegia* Pers., *Ludolfia* Willd., *Triglossum* Fisch.) Ae. locker, vielblütig, langgestreckt, traubig oder rispig. Hüllsp. klein, ungleich, die 1. zuweilen fehlend, Decksp. ungekielt, manchmal kurz begrannt. Gr. 2—3, frei, Fr. gefurcht, länglich. — Halbsträucher oder hohe Sträucher.

Etwa 24 Arten in Amerika und Asien (bis Japan und auf dem Himalaya). Mehrere Arten als Zierpfl. in Europa: *A. japonica* Sieb. (*Bambusa Metake* und *B. mitis* der Gärten mit starken Quernerven der B., hält in Frankreich und Süd-England noch im Freien aus; *A. falcata* Nees, ohne Quernerven der B., vom Himalaya; *A. macrosperma* Michx. und *A. tecta* Mühl. in Nordamerika bis Virginia und Illinois. — Die Section *Thamnocalamus* Munro (als Gatt.) unterscheidet sich durch große abfällige Deckb. unter den Ae. u. Rispenzweigen; [*A.* (*Thamnocalmus*) *spathiflora* Ringall, eine im NW. Himalaya zwischen 2500 bis 3400 m weit verbreitete Art, liefert Pfeifenröhren, die im nördl. Indien einen wichtigen Handelsartikel bilden.]

292. **Arthrostylidium** Rupr. Ae.-Spindel leicht zerbrechlich, Ae. in Trauben oder einseitswendigen Ähren, diese an den Halmknoten gebüschelt. B. ohne deutliche Queradern. Hochsträucher und Kletterer.

12 Arten im tropischen Amerika. *A. Schomburgkii* Munro in Guiana: sein unterstes Halmglied, bis zu 5 m lang, liefert das gefürchtete Blaserohr (»Sarbican«), aus dem die Eingeborenen vergiftete Bolzen schießen. *A. excelsum* Griseb. Trinidad, Domenica, erreicht 25 m Höhe, 30 cm Durchmesser. *A. capillifolium* Griseb. auf Cuba hat haarfeine B. von 6 cm Länge. *A. Quexo* (*Aulonemia* Goudot) in Columbia, weicht durch lockere Rispe ab.

293. **Phyllostachys** Sieb. et Zuccar. Die Ae. in kurzen Ähren, welche von den großen, sich dachziegelig deckenden Tragb. der Ae. ein eigentümliches Ansehen bekommen. Ae. 1—4blütig; Hüllsp. 2—3, 1 Gr. mit 3 federigen N. Sträucher mit halbrunden Stengelgliedern und vorspringenden Knoten, netznervigen B. Die Ähren in lockerer Rispe.

4 Arten in Japan, China, dem Himalaya. Hierher wahrscheinlich die in europäischen Gärten als »*Bambusa nigra*« Lodd. kultivierte schwarzstengelige Art, deren Bl. unbekannt sind. Die eleganten Halme zu Spazierstöcken (»pepper canes«).

294. **Athroostachys** Benth. Ae. auf sehr kurzen Stielchen, von Deckb. gestützt, in sitzenden Köpfen. 2 kurze Hüllsp. 2 Gr.

1 Art (*A. capitata* Benth.), Kletterstrauch Brasiliens mit lang- und steifborstiger Scheidenmündung.

295. **Merostachys** Spreng. Ae. mit 3—4 Hüllsp., deren unterste sehr klein. Decksp. papierartig, Vorsp. vielnervig, darüber ein Achsenfortsatz, zuweilen 1 Sp. tragend. Gr. 2. — Hochsträucher od. Kletterpfl. mit undeutlich netznervigen B. Die Ähren denen der Chlorideen ähnlich.

9 Arten in Brasilien, Paraguay, Peru.

296. **Chusquea** Kunth (*Rettbergia* Raddi, *Dendragrostis* Nees). Ae. mit 4 Hüllsp., die unteren klein und schmal, die oberen den Decksp. ähnlich. Diese breit, wehrlos. Kein Achsenfortsatz, 2 Gr. — Kleinblätterige Hoch- oder Halbsträucher oder Kletterpfl. mit endständigen Rispen.

35 Arten, sämtlich amerikanisch, Charakterpfl. insbesondere der höheren Regionen der Andes (und des brasilianischen Hochlandes) von Mexiko bis Südchile, selbst bis Chiloë.

297. **Planotia** Munro (*Platonia* Kunth non Mart.). Rispe sehr lang und schmal, mit kleinen, sehr zahlreichen Ae. vom Bau derer von *Chusquea*, aber der Habitus der Pfl. vielmehr jener der *Festuceae*, mit krautigem, fast blattlosem Halm, am Boden zusammengedrängten, sehr langen und oft breiten B., deren Spreiten gegen die Scheide nicht abgegliedert sind.

5 Arten im tropischen Südamerika, besonders in Columbia. *P. nobilis* Munro ist das großblättrigste Gras: B. 1,5—4,5 m lang, 8—30 cm breit. Rispe über 1 m lang. Charakteristisch auf den Paramos von Riuz.

Subtribus B. *Eubambuseae.* 6 Stb. Caryopse mit zartem Pericarp.

298. **Nastus** Juss. (*Stemmatospermum* Beauv.) Ae. mit 6—10 allmählich wachsenden, der Decksp. ähnlicher werdenden Hüllsp. und einer Achsenverlängerung über die Bl. Decksp. lederig. Frkn. kahl, Gr. 2—3, mehr od. weniger verwachsen. — Hohe Sträucher mit wirteligen Zweiglein, kurzer, aufrechter, armblütiger oder zu einem Köpfchen zusammengezogener Rispe.

2 oder 3 Arten auf den Maskarenen. *N. borbonicus* Gmel. bildet auf Réunion eine scharf begrenzte Waldzone zwischen 950 und 1300 m, die nur hier und da durch Lavaströme unterbrochen ist.

299. **Bambusa** Schreb. (*Bambos* Retz, *Ischurochloa* Büse). Ae. mit 2—6 allmählich wachsenden und der lederig-papierartigen, wehrlosen oder kurz stachelspitzigen Decksp. ähnlicher werdenden Hüllsp. Die 2 bis vielen Bl. nicht selten polygamisch, besonders die oberste und unterste häufig ♂ oder leer. Frkn. behaart. 2—3 am Grunde oder höher hinauf verwachsene Griffel. Caryopse länglich-lineal, auf der Innenseite flach oder schwach gefurcht.

Meist hohe Sträucher od. Kletterer, einige Arten dornig, mit einfachen oder zusammengesetzten, selten köpfchenförmigen Rispen, die Ae. längs deren Äste gebüschelt. 3 geographisch getrennte Sectionen:



Fig. 107. *A* Beblätterter Zweig von *Bambusa arundinacea* Retz; *B*, *C* Stücke von Tabaschir. (Originalzeichnungen).

Sect. I. *Eubambusa.* Vorsp. zwar mit vorspringenden, aber nicht oder undeutlich geflügelten Kielen. 30 Arten (nebst mehreren nur in B. bekannten), sämtlich altweltlich. *B. Balcooa* Roxb. und *B. Tulda* Roxb. werden in Vorderindien für die nützlichsten ange-



Büsche von *Bambusa arundinacea* Retz, 23 m hoch, im Dehra Dun Thale (nordwestlicher Himalaya, 670 m Seehöhe). — Im Hintergrunde rechts die Vorberge des Himalaya, links die Berge der Sivalikkette. Im Thale Dorfwäldchen von *Mangifera indica* L., auf den Hügeln Wald von *Shorea robusta* Gaertn. Nach der Natur von Katharina Brandis.

sehen, besonders die erstere, welche durch Liegen im Wasser sehr dauerhaft wird. Beide sind dornenlos; *B. arundinacea* Retz (Fig. 107 A u. Tafel). *B. spinosa* Roxb. ist eine dornige, gleichfalls indische Art. *B. vulgaris* Wendland (*B. Thouarsii* Kunth) (Fig. 108) mit sehr deutlich netzaderigen B., zusammengedrückten Ae., langem, behaartem Gr., ist in der Tropenzone beider Hemisphären häufig kultiviert, ihr Vaterland ungewiss. Auch in europäischen Gewächshäusern. Schöne Zierpfl. sind: *B. Fortunei* Van Houtte (*B. picta* und *B. variegata* Sieb.), zwergartig, mit weiß gestreiften B. und durchsichtigen Queradern, aus Japan, in Westeuropa winterhart. *B. nana* Roxb. (*B. glaucescens* Sieb.) mit unterseits graublauen B., aus Japan und China, 2 m hoch. Andere führen Garten-Namen, die noch nicht auf wissenschaftliche zurückführbar sind.



Fig. 108. *Bambusa vulgaris* Wendland. Habitusbild (1/20). (Nach Maout et Dec. Traité de Bot.; Details nach Kunth, Revis. t. 74.)

Sect. II. *Guadua* Kunth (als Gatt.). Kiele der Vorsp. mehr oder minder deutlich geflügelt.

15 Arten, alle neuweltlich, in Brasilien als Taguara bekannt, womit jedoch auch *Chusqueen* und *Arthrostylidien* bezeichnet werden.

Sect. III. *Guaduella* Franch. (als Gatt.). Kiele der Vorsp. deutlich geflügelt; Ae. stärker zusammengedrückt. Nach Franchet nur 60 cm hoch, krautig, bloß zwei große B. an jedem Halme hervorbringend. — 1 Art (*G. marantifolia* Franch.) am Gabun im tropischen Westafrika.

Fossile Arten. In diese Gattung wurde eine Pfl. aus dem mittleren Pliocän von Südfrankreich als *B. lugdunensis* Sap. gestellt, und vielleicht mit Recht. Dagegen sind die unter *Bambusium* von verschiedenen Autoren beschriebenen Arten nach Schenk's kritischen Bemerkungen teils Reste von *Arundo*, teils Fragmente anderer Arten, mit denen nichts anzufangen ist. (Engler.)

300. **Atractocarpa** Franchet. Ae. in endständigen lockeren Trauben, stark seitlich zusammengedrückt; 2 Hüllsp., dann mehrere ♂ oder sterile Bl., endlich eine ♀ Terminalbl. Griffeläste zur Fruchtzeit kegelförmig, breiter als die Caryopse.

1 Art (*A. olyraeformis* Franch.) am Congo bei Brazzaville, nach Franchet nur 30 cm hoch, krautig, B. eilanzettlich, 18 cm lang bei 7—8 cm Breite.

301. **Gigantochloa** Kurz. Von *Bambusa* nur durch monadelphische Stb. verschieden. Hohe Bäume mit zahlreichen dichten Ae.-Knäueln an den Rispenästen.

4—5 Arten in Hinterindien und dem malayischen Archipel. *G. verticillata* Munro, Stamm bis 40 m, bis hoch hinauf ohne Zweige.

302. **Oxytenanthera** Munro. Ae. lang-konisch, dicht geknäuelt, mit ⚥ Endbl. und 1—3 ♂ oder sterilen darunter. Hüllsp. 4—7, spitz. Keine Schüppchen. A. in eine Borste oder mehrere Haare endigend. Fr. wie bei *Bambusa*.

Hochsträucher; die 5 typischen Arten in Ostindien und auf den Sunda-Inseln, eine 6., die Section *Scirpobambos* mit großen stacheligen Ae.-Köpfen bildend (*O. abyssinica* Munro), im tropischen Afrika überall verbreitet.

303. **Puelia** Franchet. Ae. in kurzer, endständiger Rispe, sonst wie bei *Atractocarpa*, aber mit verwachsenen A.; Griffelbasis zur Fruchtzeit bleibend, nicht verdickt.

1 Art (*P. ciliata* Franch.) am Gabun im tropischen Westafrika, nach Franchet nur 30 cm hoch, krautig, mit langen schmal lanzettlichen B.

Subtribus C. *Dendrocalameae*. Stb. 6. Vorsp. 2kielig. Fr. eine Nuss oder fleischig.

304. **Dendrocalamus** Nees. Ae. längs der Rispenäste in entfernten Knäueln, Ae.-Achse über die oberste Bl. in einen Stiel verlängert; Hüllsp. 2 bis viele, allmählich wachsend. Keine oder nur 1—2 rudimentäre Schüppchen. 1 Gr., lang, mit 2—3 kurzen N., am Grunde in eine schnabelförmige Verlängerung des Frkn. eingeschlossen. Nuss klein, fast kugelig, geschnäbelt.

Hohe Sträucher, Habitus von *Bambusa*. 9 Arten in Ostindien, Sunda-Archipel, China. *D. strictus* Nees, der »Male Bamboo« der Engländer in Indien, ist eine der stämmigsten und nützlichsten Arten, blüht fast alljährlich, verträgt Trockenheit. *D. Hamiltoni* Munro liefert in seinen jungen Schösslingen ein beliebtes Gemüse.

305. **Melocalamus** Benth. Ae. klein, in entfernten Knäueln an den Rispenästen. 2blütig, mit einer spelzentragenden Achsenverlängerung, nur die untere Bl. fruchtbar. 2 Hüllsp. 3 große Schüppchen. 3 kurze, am Grunde verwachsene Gr. Fr. kugelig, fast apfelgroß, mit lederigem, glänzendem Epicarp und »sehr großen fleischigen S.« (nach Kurz).

1 Art (*M. compactiflorus* Benth.), hoher Strauch, in Martaban.

306. **Pseudostachyum** Munro. Ae. klein, längs der Rispenäste in Ähren, mit Deckb.; 1 Hüllsp. Decksp. spitz, eingerollt; Vorsp. gleichlang, ein gestieltes Spelzenrudiment kugelig oder länglich. Schüppchen 3. Fr. von der Form derer von *Anagallis*. — Strauchig.

1 Art (*P. polymorphum* Munro) im Himalaya.

307. **Teinostachyum** Munro. Von voriger nur durch die Fr. verschieden. Ähren in Büscheln, kurz, dichtblütig, wie langgestreckte Ae. aussehend (so von Munro aufgefasst).

3 Arten in Ostindien. Sträucher.

308. **Greslania** Balansa. Abermals den vorigen ähnlich, durch Gr. und Fr. verschieden. Diese länglich rund, mit dickem, aber cavernösem Pericarp.

3 Arten, alle in Neu-Kaledonien, 2—3 m hohe Sträucher.

309. **Cephalostachyum** Munro. Ae. von Deckb. gestützt. Achsenfortsatz über der fruchtbaren Bl. ohne Spelzenrudiment. Hüllsp. 1—2, Schüppchen 2—3. Gr. verlängert,

2—3spaltig. Frkn. geschnäbelt, ebenso die längliche Fr. — Hohe Sträucher, die Ae.-Köpfe am Ende der Zweige einzeln oder viele entfernt stehend, von den borstig zugespitzten vorragenden Deckb. igelartig.

5 Arten in Ostindien und Madagaskar.

Subtrib. *D. Melocanneae.* Vorsp. ohne Kiele, wie die Decksp.

310. **Schizostachyum** Nees. Ae. schmallanzettlich, 1blütig, längs der Rispenäste in entfernten Knäueln, mit borstenförmigem Achsenfortsatz. 4—6 Hüllsp., allmählich wachsend, die oberen gleich der Deck- und Vorsp. eingerollt, kiellos, vielnervig. Schüppchen 2—3, schmal. Stb. frei. Gr. verlängert, an der Spitze 2—3spaltig. Nuss klein, eiförmig od. kugelig, runzelig, kurz geschnäbelt. Hohe Sträucher mit schwach verzweigten oder einfachen Blütenständen.

7 Arten im malayischen Archipel, in China, den Südsee-Inseln (bis auf die Sandwich-Inseln). Hierher auch nach Kurz *Chloothamnus* Büse mit nickenden Ae.

311. **Dinochloa** Büse. Ae. sehr klein, 1blütig, in entfernten Knäueln an den Ästen einer riesigen Rispe, ohne Achsenfortsatz. 2—3 stumpfe Hüllsp., 1 ebensolche Decksp., Vorsp. sehr breit, gewimpert. — Kletterpflanzen. Fr. nicht genau bekannt, wahrscheinlich fleischig.

1 Art (*D. Tjankorreh* Büse) im malayischen Archipel.

312. **Melocanna** Trin. Ae. 1blütig in dichten einseitigen Ähren, je 2—3 gebüschelt mit 1 Deckb., ohne Achsenfortsatz. Hüllsp. 4—8, stachelspitzig, vielnervig. 2 schmale Schüppchen. Gr. verlängert, 2—4spaltig. Fr. apfelförmig, zugespitzt, fleischig. — Hoher Baum.

1 Art (*M. bambusoides* Trin.) in Ostindien, bisweilen auch (z. B. auf Mauritius) kultiviert. Die 8—12 cm im Durchmesser haltenden Fr. werden von den Eingeborenen im gebackenen Zustande gegessen. Der S., von der Größe der Betelnuss, ist schmackhaft.

313. **Ochlandra** Thwaites. Ae. 1blütig, groß, längs einer Ähre gebüschelt oder in Köpfen, mit Achsenfortsatz. 3—7 lederige Hüllsp.; Decksp. und Vorsp. eingerollt, verlängert. Die zahlreichen Schüppchen mit den Stb. am Grunde etwas verwachsen. Die 6—30 Stf. entweder in mehrere Bündel, oder in eine nach der Bl. sich verlängernde Röhre verwachsen. Frkn. lang zugespitzt, der verlängerte Gr. oben kurz 4—6spaltig. Fr. wie bei voriger Gattung, etwas kleiner, zugespitzt-geschnäbelt. — Hohe Sträucher.

3 Arten in Vorderindien und Ceylon.

Nachtrag.

S. 46 zu *Oryzopsis*: *Eriocoma* Nutt. (*Fendleria* Steud.) bildet eine durch lang- und dichtbehaarte Decksp. charakterisierte Section mit 2 Arten in den westl. Verein. Staaten.

S. 47 zu *Mühlenbergia*: *Clomena* Beauv., wozu auch *Bealia* Scribn., bildet eine Untergattung mit 2zähniger, aus dem Einschnitte begrannter Decksp., in Mexiko und Peru.

S. 68 nach *Triodia*: 219a. **Redfieldia** Vasey. Rispe locker. Ährchenspindel und Callus der Decksp. haarig. Decksp. gekielt, papierartig, undeutlich 2zähnig oder ganzrandig, mit kurzer Stachelspitze, 3nervig, Seitennerven nicht randständig. Gr. lang, Narben kurz.

1 Art (*R. flexuosa* Vasey) in den westl. Verein. Staaten.

S. 78 nach *Monerma*: 278a. **Ischnurus** Balf. fil. Wie *Monerma*, aber Glieder der Ährchenspindel vorn mit flügelartigen Öhrchen, welche über der tief eingesenkten Hüllsp. vorn fast zusammenschließen. Ae. die Höhlungen der Spindel nicht ausfüllend, daher die Ähre grubig.

1 Art (*J. pulchellus* Balf. fil.) auf Socotra.

Zweifelhafte Gattungen: *Pentarrhaphis* Kunth u. *Polyschistis* Presl (*Chlorideae*?); *Lepturopsis* Steud. (*Andropogoneae*); *Chaboissaea* Fourn. (*Festuceae*); *Asthenochloa* Büse, *Lachnochloa*, *Kampmannia*, *Disakisperma* Steud., unbestimmter Stellung.

Cyperaceae
(Riedgräser)

von

F. Pax.

Mit 59 Einzelbildern in 12 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Kunth, Enumeratio plantarum II; ders., in Wigmann's Archiv II. p. 349, tab. VII. — Nees, in »Linnaea«, IX. — Endlicher, Genera I p. 109. — Kunth, in Abh. d. Kön. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1837 (erschienen 1839) p. 37, und 1839 (1841) p. 1. — Nees, in Flora brasiliensis III, 2. — Lindley, Veget. Kingdom p. 117. — Schnizlein, Iconogr., I. t. 43 u. 43a. — Heer, Flor. tertiar. Helvetiae I. p. 72; III. p. 163. — Payer, Traité d'organogénie p. 698 t. 147. — Caruel, in Annal. d. sciences natur., 5. sér. t. 7 p. 107. — Schimper, Traité de paléont. II. p. 408. — Böckeler, *Cyperaceae* (Separatabdr. aus »Linnaea«), 2 voll. — Eichler, Blütendiagramme I. p. 113. — Klinge, Vergl. histolog. Untersuch. der *Gramineae*- und *Cyperaceae*-Wurzeln, in Mémoir. de l'Acad. impér. d. sc. de St. Pétersbourg. Bd. 26. p. 12. — Bentham et Hooker, Genera plantar., III. p. 1037. — Pax, Beiträge zur Morphologie und Systematik der *Cyperaceae*, in Engler's Jahrbüchern VII. p. 287—318, Taf. II.

Merkmale. Bl. mit oder ohne Vorb., mit reducierter oder fehlender Blh., mit 3, seltener mehr Stb., von denen sehr häufig einzelne abortieren, mit 3 oder 2 Frb., die einen 1fächerigen Frkn. bilden. Sa. 1, grundständig, umgewendet. Fr. kapsel- oder nussartig, nicht aufspringend. S. frei. E. excentrisch, vom Nährgewebe eingeschlossen. Bl. hermaphrodit oder diklin-monöcisch, seltener -diöcisch in mehr od. weniger reichblütigen Ährchen od. ährchenartigen Partialinflorescenzen, die selbst wieder zu ährigen, kopfförmigen oder rispigen Gesamtinflorescenzen angeordnet sind. — Grasartige, rasenbildende Kräuter, 1jährig oder häufiger durch ein unterirdisches, sympodial verzweigtes Rhizom perennierend, aus dem einzeln oder büschelig die beblätterten oder blattlosen, meist scharf dreikantigen, selten knotig gegliederten Halme entspringen. B. oft 3zeilig. Blattscheiden geschlossen; Spreite bisweilen sehr reduciert.

Vegetationsorgane. Abgesehen von den in mehreren Gattungen auftretenden 1jährigen Arten, bei denen der die Inflorescenz tragende Halm natürlich die Hauptachse abschließt, entwickeln sich bei den ausdauernden C. aus der Achsel eines an der Hauptachse stehenden B. Sprosse, die das weitere Wachsthum der Pfl. besorgen und durch ihre kräftige Entwickelung den Hauptspross häufig in eine seitliche Stellung drängen. An den Rhizomen beträgt die Divergenz der als Scheidenb. auftretenden Blattorgane meist $^1/_2$, oder $^1/_3$, oder sie scheinen in sanft gewundenen Spiralen angeordnet zu sein; zwischen ihnen sind die Internodien entweder sämtlich gestreckt, oder nach einer Anzahl gestreckter Internodien treten plötzlich durch Verkürzung der Internodien Blattbüschel auf; oder die Internodien bleiben sämtlich gestaucht, und es ergiebt sich daraus ein rasiges Wachstum. Neben dem Fortsetzungsspross entwickeln sich an jedem Achsengliede des Sympodiums in acropetaler Folge noch Ersatzsprosse, die mit dem Fortsetzungsspross morphologisch zwar gleichwertig, aber viel später zur Entwickelung gelangen als dieser, in vielen Fällen aber überhaupt nicht angelegt werden, oft auch erst dann zur Entwickelung gelangen, wenn jener abortiert. Der Fortsetzungsspross wird meist in der Achsel eines der ersten B. jedes sympodialen Achsengliedes angelegt, in der Achsel des adossierten Vorb. z. B. bei *Heleocharis palustris* (L.) R. Br., in der Achsel des zweiten B. bei manchen *Scirpus*- und *Fuirena*-Arten, des dritten bei *Carex hirta* L. u. s. w. Hieraus

folgt natürlich, dass die vegetative Verzweigung bald unter den Begriff der Wickel, resp. der Schraubel fällt, je nachdem das erste oder zweite B. den Fortsetzungsspross trägt, bald unter den Begriff der Fächel resp. Sichel, wenn die Divergenz der Niederb. $^1/_2$ beträgt.

Wo Läufer gebildet werden, ist es nicht immer der erste Achselspross eines Sympodialgliedes, der sich dazu umbildet. Jeder Läufer beginnt mit einem stark 2kieligen, adossierten Vorb. und endet mit einem monopodial verzweigten (Fortsetzungsspross und Ersatzsprosse ausgliedernden) Blattbüschel, von dem aus derselbe Bau sich wiederholt. Die Länge der Läufer ist oft sehr beträchtlich, über 20 Internodien z. B. bei *Carex riparia* Curt.; ist sie, wie nicht selten, eine geringe, so ist die Zahl der Internodien für die einzelnen Sympodialglieder constant. Dabei ist es eine bei den C. allgemein verbreitete Regel, dass der Achselspross der jedesmaligen Hauptachse im ersten Internodium mehr oder weniger ganz anwächst und dadurch den Schein »infraaxillärer« Verzweigung gewährt. Demnach ist bei geringer Zahl von Internodien das Rhizom nicht nur mit großer Regelmäßigkeit aufgebaut, sondern die einzelnen Internodien besitzen unter sich nicht die gleiche Bedeutung, d. h. jedes Sympodialglied ist durch eine bestimmte Zahl von Internodien rein rhizombildend, in den je angrenzenden beiden aber in Gemeinschaft mit dem Sympodialgliede nächst höherer, resp. nächst niederer Ordnung. Die Zahl jener rein rhizombildenden Internodien beträgt z. B. bei *Carex brizoides* L. und verwandten 3, bei *Cyperus tegetum* Roxb. 4, bei *Eriophorum alpinum* L. 1, bei *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. 0. — Vergl. Fig. 109, sowie die Angaben von Čelakovský, in Sitzber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. Prag 1881.

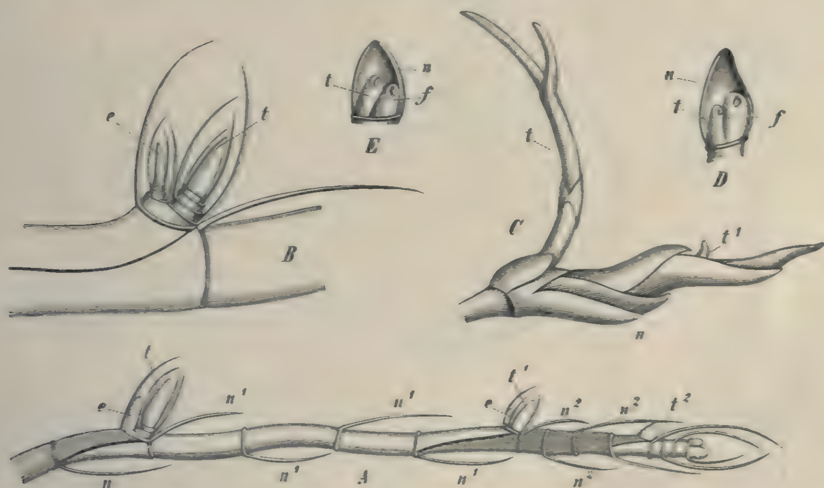


Fig. 109. Sprossverhältnisse der *Cyperaceae*. *A* Rhizom von *Carex arenaria* L., halbschematisch; *n*, n^1, n^2... Niederb. des Rhizoms, Sympodialgliedern *n*-ter, n^1-ter, n^2ter Ordnung angehörig: diese schließen mit den seitlich abgelenkten Terminalknospen *t*, t^1, t^2... ab, während der Achselspross das kriechende Rhizom fortsetzt, dem jedesmaligen relativen Hauptspross aber im ersten Internodium anwächst; die sympodialen Achsenglieder verschiedener Ordnung sind abwechselnd hell und dunkel. *e* Ersatzsprosse. — *B* Bruchteil des Rhizoms voriger Figur. Der Ersatzspross ist »an seinem Muttersspross in die Höhe gerückt«. — *C* Gipfelteil eines solchen Rhizoms: das zu *t* gehörige Niederb. *n* ist durch den Achselspross t^1 gesprengt. — *D* und *E* sehr junge Knospen am Rhizomende, umhüllt von dem aufgeschnittenen Niederb. *n*; *f* Fortsetzungsspross des Rhizoms. — (Nach Čelakovský.)

Anatomisches Verhalten. Die B. und Stengel der C. besitzen überaus häufig schizogene Luftgänge, zwischen denen sich Diaphragmen vorfinden. Das assimilierende Gewebe liegt im Stengel direct unter der Epidermis u. wird auf dem Querschnitt betrachtet meist durch Sklerenchymfaserplatten unterbrochen; zwischen den einzelnen Blattspursträngen besitzt der Stengel mehr oder weniger zahlreiche Anastomosen. Im Rhizom, das ebenfalls nicht selten schizogene Luftgänge aufweist, sind die Bündel concentrisch gebaut, wobei bald das Phloem (*Cyperus Papyrus* L., *Carex arenaria* L.), bald das Xylem (*Carex hirta* L.) die Mitte bildet.

Sehr eingehend sind durch **Klinge** in der oben citierten Abhandlung die Wurzeln der C., die im übrigen bisweilen eine intensive Färbung aufweisen, anatomisch studiert worden; gleichzeitig ergab sich das wichtige Resultat, dass bei aller äußeren Ähnlichkeit die Wurzeln der C. von denen der echten Gräser in ihrem Bau erheblich abweichen. Bei den C. bildet die Außenrinde eine Schicht, deren Zellen sich tangential teilen und ohne Intercellularräume aneinander schließen, während die Innenrinde sich anfänglich tangential, später auch radial teilend Intercellularräume aufweist, sonst jedoch sowohl radial als concentrisch überaus regelmäßig gebaut ist. Es collabieren tangential die äußersten Schichten der Innenrinde, die bei *Cyperus* und Verwandten schließlich ganz schwindet. Die radial gestreckten Zellen der Stützscheide sind nur gegen das Leitbündel hin verdickt, das Pericambium gleichmäßig entwickelt. Das Xylem jedes Bündels, das meist nur 1 Gefäß enthält, tritt an die Leitbündelscheide heran; nur bei einzelnen *Cyperus*-Arten ist es stets davon getrennt, oder es findet nur ein alternierendes Herantreten statt.

Blütenverhältnisse. Die Blütenstände letzter Ordnung erscheinen überall, ohne genauere Prüfung betrachtet, als Ährchen, bei vielen (genauer ausgedrückt) als ährchenartige Partialblütenstände, die sich in verschiedener Weise zu mehr oder weniger zusammengesetzten, ährigen, kopfigen oder rispenartigen Inflorescenzen anordnen. Die Anordnung der Deckschuppen erfolgt nach der Divergenz $^1/_3$ (*Heleocharis*), $^2/_5$ (*Scirpus supinus* L., *Evandra, Eriophorum latifolium* L.), $^3/_8$ (*Cyperus* spec.), $^5/_{13}$ (*Scirpus setaceus* L.), $^8/_{21}$ (*Krioph. angustifolium*), $^{13}/_{34}$ (*Erioph. vaginatum* L.); auch kommen die Divergenzen $^2/_7$ und $^2/_{11}$ bei einzelnen *Carex*-Arten vor. Sehr verbreitet ist die Stellung

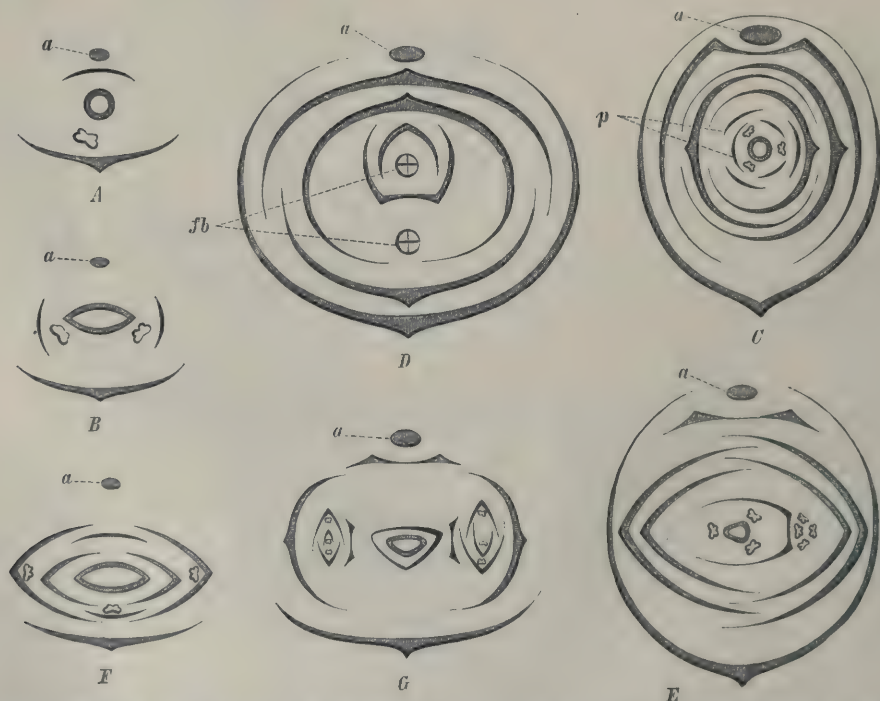


Fig. 110. Bau der Partialblütenstände der C.: *A* Diagramm der Bl. von *Hemicarpha*. — *B* desgl. von *Hypolytrum*. — *C* Diagramm des ährchenartigen Partialblütenstandes von *Oreobolus*, *D* von *Asterochaete*, *E* von *Gahnia*, *F* von *Lepironia*, *G* von *Hoppia*. — *a* Abstammungsachse, *fb* (bei *D*) hermaphrodite Bl., *p* (bei *C*) B. der Blh. (Orig.)

nach $^1/_2$, so bei allen *Cyperinae*; es ist beachtenswert, dass die Distichie alsdann bald eine mediane (*Asterochaete* [Fig. 110 *D*]), bald eine transversale (*Elynanthus*) ist und zwar so, dass das auf das adossierte Vorb. folgende erste B. seitlich nach rechts fällt. Die nach

dem racemösen Typus gebauten Ährchen — also Ährchen im engeren Sinne — sind meist reichblütig und tragen unmittelbar in der Achsel der Deckschuppen die einzelnen Bl., welche demnach alle Achsen gleichen Grades abschließen. Nur bei den *Hypolytreen* treten unterhalb der Bl. noch Vorb. auf und zwar 2 mediane bei *Lipocarpha*, von denen das innere, vordere bei *Hemicarpha* abortiert; demnach erscheint hier nur ein einziges nach hinten fallendes Vorb. (vergl. Fig. 110 *A*); dagegen besitzen die Gattungen *Hypolytrum* (Fig. 110 *B*) und *Ascolepis* 2 transversale Vorb.; bei letzterer tritt eine vollkommene Verschmelzung dieser Blattgebilde ein (s. Fig. 113 *B*, Seite 105), während dieselbe bei *Hypolytrum*, wenn sie stattfindet, immer nur eine unvollkommene bleibt.

Bei den nach dem cymösen Typus gebauten ährchenartigen Partialblütenständen schließt die primäre Achse des Ährchens ohne weitere Achselprodukte mit einer Endbl. ab nur bei *Oreobolus* (Fig. 110 *C*); bei allen übrigen Gattungen werden normal noch Bl. in den Achseln der Deckschuppen gebildet, so dass letztere demnach Achsen höheren Grades abschließen. Die Verzweigung geschieht entweder aus der Achsel der unmittelbar unter der Bl. stehenden Schuppe (*Asterochaete* [Fig. 110 *D*], *Cladium*, *Elynanthus*, *Gahnia* [Fig. 110 *E*]), wobei nur bei *Asterochaete* außer dem adossierten Vorb. noch ein weiteres median vorn liegendes Vorb. ausgegliedert wird; oder es liegen zwischen den fertilen Schuppen und der terminalen Endbl. noch mehr oder weniger zahlreiche sterile Schuppen. Die Achselprodukte in dem letzteren Falle sind entweder monandrische Bl. (*Lepironia* [Fig. 110 *F*], *Mapania*, *Chrysithrix*) oder armblütige Blütenstände monandrischer Bl., wie bei *Hoppia* (Fig. 110 *G*) und Verwandten. Bei *Hoppia* verwachsen die freien Ränder der einzigen sterilen Zwischenschuppe zu einem schlauchartigen Gebilde (Fig. 110 *G*).



Fig. 111. *A* ♀ Bl. von *Carex*, von hinten gesehen, mit Tragb. und Utriculus. *B* dieselbe stärker vergrößert mit längs durchschnittenem Utriculus, ohne Tragb. *C* Bl. von *Uncinia Kingii* Hook. *D* dieselbe, stärker vergrößert, nach Entfernung von Tragb. und Utriculus. Das hakige Gebilde ist die Hauptachse, an der die Bl. selbst seitlich steht. — (Nach Nees, Genera, und Hooker.)

Somit stellen die Partialblütenstände der C. der zweiten Kategorie (d. h. die nach dem cymösen Typus gebauten) im strengen Sinne genommen keine Ährchen dar, die Achse derselben ist ein Sympodium, und nicht monopodial verzweigt. Daher mögen sie im Folgenden als Scheinährchen bezeichnet werden. Dies gilt dann auch noch für den Fall, wenn das »Ährchen« mehr als 2 Bl. enthält, wie dies bei vielen *Rhynchosporeae* vorkommt, auch bei den europäischen *Rhynchospora*- und *Schoenus*-Arten. In diesen Fällen besteht die Achse des ährchenartigen Partialblütenstandes aus 3, od. seltener mehr consecutiven Sprossgenerationen; der Aufbau des Partialblütenstandes entspricht alsdann dem Begriff der Fächel. — Eine Bestätigung und Erweiterung meiner Beobachtungen findet sich bei Čelakovský, in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. V. p. 148.

In der Tribus der *Cariceae* erfährt der Bau des ährchenartigen Partialblütenstandes höchst beachtenswerte Reductionen. Bei *Elyna* findet sich zunächst eine den Halm abschließende Ähre, welche selbst wieder aus einer Anzahl 2blütiger Partialblütenstände gebildet wird. In diesen letzteren ist die ♂ Bl. die terminale, die ♀ die laterale.

Diese Auffassung, von mir in der oben genannten Abhandlung zuerst vertreten, scheint mir den Vorzug zu besitzen vor der von den Morphologen sonst angenommenen Ansicht, der zufolge beide Bl. seitlich sind, die ♂ nur »pseudoterminal«. Bewiesen ist allerdings meine Annahme ebensowenig, wie die letztere, doch werden durch jene die eigentümlichen

Sprossverhältnisse der *Cariceae* phylogenetisch verständlicher, und erscheinen in ungezwungenerem Zusammenhange mit den übrigen Sprossformen der C., als durch die ältere Ansicht. Auch stützt sich meine Annahme auf Analogien innerhalb der Familie, die sonst unberücksichtigt bleiben müssen. — Vergl. hierzu A. Schultz, zur Morphologie der *Cariceae*, in Ber. d. deutsch. botan. Gesellsch., V (1887) p. 27, t. III.

Die Partialblütenstände von *Uncinia* und *Hemicarex* werden durch Abort 1blütig, indem in einer gewissen Region der Ähre die ♂, in einer anderen die ♀ Bl. der ursprünglich 2blütigen Partialinflorescenz abortiert. Gleichzeitig wird bei der Reduction der ♂ Bl. die Achse des Partialblütenstandes so weit abgeschwächt, dass sie bei den genannten Gattungen nur noch als haarförmiges oder widerhakenartiges Gebilde erscheint, ja bei *Carex* überhaupt nur noch in der Anlage nachweisbar ist. Somit stellt das schlauchartige Gebilde (»Utriculus«), welches die nackte ♀ Bl. der *Carices* umhüllt, morphologisch deren Tragb. vor, während die Hauptachse, an der die Bl. seitlich sitzt, abortiert ist (vergl. Fig. 111). *Kobresia* verhält sich ganz analog wie *Uncinia*, dagegen tritt bei *Schoenoxiphion* insofern eine Complication ein, als im oberen Teil des Gesamtblütenstandes die ♀ Bl. unmittelbar in der Achsel der Deckschuppen sitzen, also Achsen gleichen Grades abschließen, wie die ♂ Bl. Es erklärt sich dies Verhalten vielleicht daraus, dass die Hauptachse nach Anlage der seitlichen ♀ Bl. noch weitere Verzweigungen erfuhr. — Näheres in meiner oben citierten Abhandlung, daselbst auch die Litteratur.

Die Bl. der C. leiten sich von dem allgemeinen Diagramm der Monokotyledonen ab, allerdings mit erheblichem Auftreten von Abort und von Reductionen. Die Blh. erscheint nur bei *Oreobolus* (Fig. 110 *C*, Seite 100) als solche deutlich erkennbar von spelzenartiger Beschaffenheit; es lassen sich aber alle Zwischenstufen auffinden bis zu den zahlreichen Beispielen, wo die in 2 Kreisen stehenden Glieder einfache, oder bewimperte oder federförmige Beschaffenheit aufweisen (Fig. 112). Mit dieser weitgehenden Reduction in der Ausbildung der Blh., mit welcher die späte Entwickelung derselben im Einklang steht, ist auch ein sehr verbreiteter Abort einzelner Glieder verbunden, doch ist das Schwinden nicht immer an dieselben Glieder gebunden, wie es ja auch Gattungen giebt, bei denen einzelne Arten der Blh. völlig entbehren, andere nur zum Teil; anderseits kommt auch bei *Rhynchospora*, bei *Eriospora* und namentlich bei den echten *Eriophorum*-Arten durch Spaltung der Glieder eine Überzahl vor, wo alsdann feste Beziehungen der vorhandenen Glieder zur normalen Sechszahl nicht mehr nachweisbar sind (vergl. Fig. 116 *H*, *J*). Bei typischer Sechszahl, die auch bei *Eriophorum alpinum* L. vorkommt, sind die Glieder beider Kreise nicht selten verschieden ausgebildet, ungleich lang bei *Asterochaete* u. a., noch verschiedener bei *Fuirena*, bei deren einzelnen Arten der äußere Kreis trichotomisch auftritt, der innere in Gestalt spatelförmiger, gezähnter

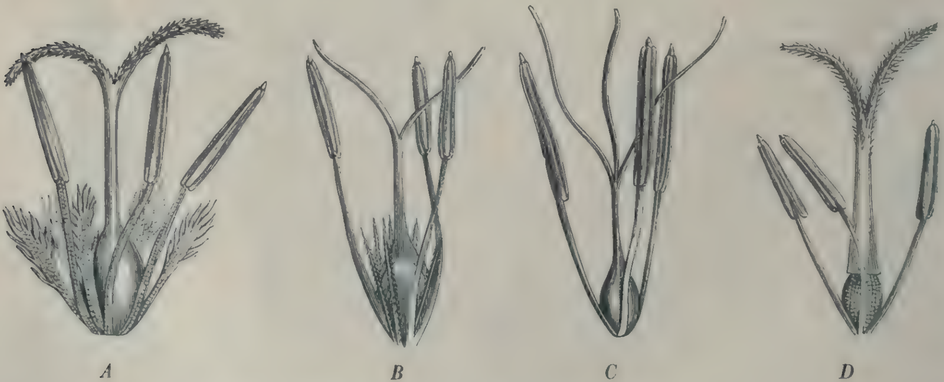


Fig. 112. Bl. von C. *A Scirpus littoralis* Schrad. — *B Rhynchospora alba* (L.) Vahl. — *C Cyperus fuscus* L. — *D Fimbristylis dichotoma* Vahl. (Nach Nees, Genera.)

Blättchen. — Ein doppelter Staminalkreis findet sich nur bei *Reedia*, *Lepidosperma*, bei einzelnen Arten von *Gahnia* und *Lamprocarya*, doch lässt sich auch bei *Elynanthus* und *Evandra* eine Vermehrung der Gliederzahl bis auf 8 und mehr Stb. constatieren. Wesentlich häufiger aber sind auch hier Reductionen. Ganz allgemein ist der innere Kreis spurlos unterdrückt, noch weiter geht die Reduction bei *Hemicarpha* (Fig. 110 *A*, S. 100) und den *Hoppieae*, wo monandrische Bl. vorherrschen. Es lässt sich nachweisen, dass in eingeschlechtlichen Bl. die Zahl der Stb. eine geringere ist, als in den hermaphroditen. Normal und ziemlich häufig sind 3 Frb. vorhanden, deren Zahl jedoch häufig auf 2 herabsinkt; im ersteren Falle wendet sich die unpaare Kante des Frkn. nach vorn. Demselben Gesetz folgen auch die *Carex*-Arten; weil bei ihnen aber die an der Ährchenachse stehende Deckschuppe nicht unmittelbar die Bl. trägt, sondern erst der Utriculus das Tragb. vorstellt, scheint sich ein abweichendes Verhalten geltend zu machen, indem die unpaare Kante des Frkn. vom Tragb. abgewendet zu sein scheint: dies Verhalten erklärt sich indes leicht durch die oben entwickelte Anschauung von der *Carex*-Bl.

Bei den *Scirpoideae* sind die Bl. eines Ährchens fast alle hermaphrodit, nur selten (*Carpha*) die oberen durch Abort ♂; dagegen macht sich schon innerhalb der *Rhynchosporeae* in den Partialblütenständen eine Verteilung der einzelnen Geschlechter auf die Achsen verschiedener Ordnung geltend, allerdings hier noch ziemlich regellos und nicht ohne zahlreiche Rückschläge zum typischen Hermaphroditismus (Fig. 110 *D*). Aus ihnen entspringen aber einerseits die *Hoppieae*, bei denen die Endbl. stets ♀, die seitenständigen ♂ sind, immer ohne Rudiment des jedesmaligen anderen Geschlechtes (vergl. Fig. 110 *F, G*), anderseits lehnen sich an die *Rhynchosporeae* die *Gahnieae* (vgl. Fig. 110 *E*) an, bei denen die terminale Bl. rein männlich, die seitenständigen hermaphrodit sind. Durch *Elyna*, deren Sprossbau schon oben beschrieben wurde, und die in Bezug auf die Geschlechterverteilung also nur insofern von *Gahnia* abweicht, als die laterale Bl. rein weibl. ist, werden alsdann die übrigen Gattungen der *Cariceae* mit den *Gahnieae* verbunden. Zunächst verteilen sich bei ihnen die beiden Geschlechter auf verschiedene Regionen eines Blütenstandes (*Kobresia, Uncinia, Carex* Species mono- et homostachyae), um dann bei den heterostachyschen *Carices* auf verschiedene Partialblütenstände verteilt zu werden (vergl. *Carex*). — Näheres über diese Verhältnisse in meiner oben genannten Abhandlung.

Bestäubung. Die C. sind durchweg Windblütler, wobei jedoch gelegentliche Besuche einzelner Insekten zum Zweck der Einsammlung des Pollens nicht ausgeschlossen sind, wie solche Kirchner (Neue Beobachtungen. Programm, Stuttgart 1886) an *Carex* beobachtete. Selbstbefruchtung ist durch die Trennung der Geschlechter bei einer großen Anzahl Arten und Gattungen unmöglich geworden. Bastarde kennt man von einzelnen Arten der Gattung *Carex*.

Frucht und Samen. Ein schon zur Blütezeit vorhandener Discus, der besonders bei *Ficinia* (Fig. 116 *K*), auch noch bei einzelnen anderen Gattungen wahrnehmbar ist, vergrößert sich bis zur Fruchtreife nicht unbedeutend, wie anderseits auch nicht selten die verdickte Griffelbasis die Fr. krönt. Diese ist entweder biconvex, oder 3kantig, oder rundlich mit dünnem, oder korkig verdicktem Exocarp und hartem Endocarp, bei *Scleria* glänzend weiß. Der aus der einzigen, basilären, anatropen Sa. hervorgehende S. besitzt eine dünne Testa. Hinsichtlich der Keimung verhalten sich die C. wesentlich anders als die echten Gräser; bei ihnen tritt die deutlich abgesetzte Kotyledonarscheide zuerst aus dem S. hervor, und erst dann wächst die Hauptwurzel in die Länge. Ein Teil des Kotyledons bleibt nicht, wie bei den Gräsern, als »Scutellum« im S. stecken.

Geographische Verbreitung. Die fast 3000 Arten der C. bewohnen die ganze Erde, vorzugsweise als Sumpfpflanzen, doch treten einzelne Arten auch auf trockenem Sandboden auf. Vom arktischen Gebiet, wo sie etwa 10% der Flora bilden, reichen sie bis in die Tropen, innerhalb deren sie einen großen Formenreichtum entwickeln. In ihren Lebensbedingungen sind sie viel unabhängiger von äußeren Einflüssen als die echten

Gräser, im Gegensatz zu denen sie die sogen. »sauern« Wiesen bilden, die kein Heu liefern; sie gedeihen eben noch da, wo bei der Neubildung des Humus freie Humussäuren entstehen. Nicht nur die einzelnen Tribus und großen Gattungen bewohnen nahezu dasselbe Areal wie die Familie, es finden sich nicht nur einzelne Arten fast überall innerhalb der Tropen verbreitet, sondern es giebt auch einzelne kosmopolitische Species. Nur die *Sclerieae* und *Hypolytreae* überschreiten die subtropische Grenze polwärts nicht, und die *Gahnieae* bewohnen (in ihrer jetzigen Umgrenzung) vorzugsweise das ostasiatisch-australische Gebiet, reichen jedoch bis zum Kap und ebenso bis nach Südamerika. Die übrigen Tribus hingegen sind nicht localisiert; doch sieht man leicht, dass der Formenreichtum der *Cariceae* und vieler *Scirpeae* polwärts bis zu einer gewissen Breite zunimmt, wogegen die Verwandten von *Cyperus* nur mit einzelnen Arten die gemäßigte Zone bewohnen und ihre Hauptentwickelung in den Tropen besitzen.

In wenigen tertiären Ablagerungen fehlen fossile Blattreste, welche ihrer Blattform zufolge den *Gramineae* oder *C.* zugeschrieben werden müssen; nicht immer tritt der Mittelnerv des B. oder die 3 scharfen Kanten des Halmes so deutlich hervor, dass man mit Wahrscheinlichkeit auf eine C. schließen kann. Aber selbst dann, wenn die Zugehörigkeit zu dieser Familie erwiesen ist, lässt sich die Frage nach der Gattung noch viel schwieriger entscheiden; endgiltig vielleicht nur bei *Carex*, von welcher wohlerhaltene Fr. vorliegen. Schon bei *Cyperus* ist die Möglichkeit, dass eine andere Gattung vorliegt, nicht auszuschließen. Die Rhizome haben sich gut erhalten und zeigen nicht selten den sympodialen Bau sehr deutlich. Blattfragmente und Halme fasst man unter dem Gattungsnamen *Cyperites* zusammen. — Wegen *Rhizocaulon* vergl. den Abschnitt am Schluss der Familie.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Enge verwandtschaftliche Beziehungen der C. zu anderen Familien lassen sich schwer angeben. Die *Juncaceae* können ja nur wegen einer gewissen habituellen Ähnlichkeit in Betracht kommen, da sie in ihrer ganzen Blütenbildung weit abstehen. Auch die *Gramineae*, die man ganz allgemein an die Seite der C. stellt, scheinen nicht so unmittelbar verwandt, als vielmehr habituell ähnlich; denn wenn die Hackel'sche Theorie von der Grasbl., wie es allen Anschein hat, richtig ist, entbehren die *Gramineae* typisch der Blh., welche diejenigen C., die sie nicht besitzen, durch Abort verloren haben. Dann aber weisen die C. eine weiter gehende Trennung der Geschlechter auf, als die *Gramineae*; sie besitzen eine grundständige Sa., die mit der Fruchtwandung nicht in engen Zusammenhang tritt; ihr E. liegt im Nährgewebe, nicht außerhalb desselben, und verhält sich bei der Keimung von der der *Gramineae* verschieden; ihre Scheiden sind geschlossen und die Halme nicht gegliedert. Die *Restiaceae*, *Centrolepidaceae* und *Eriocaulaceae*, die äußerlich bisweilen an C. erinnern, stehen durch die geradläufige, hängende Sa. weit ab.

Einteilung der Familie.

A. Ährchen ohne Endbl., immer zweigeschlechtlich. Bl. stets hermaphrodit oder nur vereinzelte im Ährchen hin und wieder eingeschlechtlich. **I. Scirpoideae.**
- a. Vorb. vorhanden . . . . **1. Hypolytreae.**
  - α. 1 oder 2 median gestellte Vorb. . . . . **1a. Lipocarphinae.**
  - β. 2 transversale Vorb. vorhanden, bisweilen verwachsen . **1b. Hypolytrinae.**
- b. Vorb. fehlen durchaus . . . . **2. Scirpeae.**
  - α. Schuppen des Ährchens 2zeilig . . . . **2a. Cyperinae.**
  - β. Schuppen des Ährchens spiralig. Ährchen meist vielblütig . **2b. Scirpinae.**

B. Scheinährchen 1geschlechtlich oder androgyn. Bl. seltener hermaphrodit, meist diklin monöcisch: ♂ u. ♀ Bl. schließen Achsen ungleicher (bisweilen scheinbar gleicher) Ordnung ab . . . . **II. Caricoideae.**
- a. Scheinährchen wenigblütig, 2geschlechtlich. Verzweigung aus dem letzten B. unterhalb der Endbl. Bl. hermaphrodit, oder eine oder

die andere durch Abort ♂. Blh. borstenförmig, vorhanden oder fehlend. Stb. 3, seltener 2 oder mehrere, bis 6 . . . . 1. **Rhynchosporeae.**

b. Wie vorige, aber die terminale Bl. stets ♂, die lateralen hermaphrodit. Blh. meist fehlend, nur bei einzelnen Arten von *Elynanthus* vorhanden. Stb. 3—20. **2. Gahnieae.**

c. Scheinährchen mehr- bis vielblütig, 2geschlechtlich. Terminale Bl. ♀; um sie herum viele laterale monandrische oder diandrische ♂ Bl. resp. einzelne, wenigblütige Blütenstände solcher Bl. Verzweigung aus einem der ersten B. des Ährchens. Blh. durchaus fehlend. Trennung der Geschlechter vollkommen . . . . 3. **Hoppieae.**

α. Unterhalb der terminalen ♀ Bl. viele monandrische ♂ Bl. **3a. Chrysitrichinae.**

β. Unterhalb der terminalen ♀ Bl. mehrere unscheinbare, wenigblütige Ährchen ♂ Bl. . . . . **3b. Hoppiinae.**

d. Scheinährchen 1geschlechtlich, seltener androgyne gleichzeitig vorhanden; ♀ 1blütig, ♂ mehr- bis vielblütig; Bl. stets 1geschlechtlich, ohne, selten mit borstenförmiger Blh. Utriculus fehlend . . . . **4. Sclerieae.**

e. Scheinährchen 2blütig, 2geschlechtlich, und dann in eine einfache Ähre angeordnet, oder 2geschlechtlich mit 1 grundständigen ♀ Bl. und mehreren ♂, oder durch Abort 1blütig. Im letzteren Falle die Scheinährchen blütenähnlich zu scheinbar einfachen Ähren vereinigt. Trennung der Geschlechter vollkommen. Blh. fehlt durchaus, dafür in der ♀ Bl. ein Utriculus (vergl. Fig. 111) . . . . **5. Cariceae.**



Fig. 113. *Hypolytreae.* *A* Blütenstand von *Ascolepis speciosa* Welw. *B* einzelne Bl. derselben Pfl. mit 2 transversalen, vorn verwachsenen Vorb. (r). — *C* Bl. von *Hypolytrum Schraderianum* Nees mit 2 transversalen, hinten nicht ganz vereinigten Vorb. r. — *D* u. *E* dieselben mit auseinander gebreiteten Vorb., um die Geschlechtsb. zu zeigen. — *F* Monandrische Bl. von *Hemicarpha micrantha* (Vahl) Pax mit median hinterem Vorb. — *d* bedeutet überall Deckb. (Nach Flor. bras., a. a. O. t. 4, 5 und Welwitsch. Transact. of the Linn. soc. XXVII. t. 24.)

I. 1 a. Scirpoideae-Lipocarphinae.

Ährchen von vielen spiraligen Deckschuppen gebildet, deren jede mit Ausnahme der untersten eine hermaphrodite, mit 1—2 medianen Vorb. versehene Bl. trägt; zu 3 bis 5 zu köpfchenförmigen Gesamtblütenständen angeordnet. Stb. 1—2. Gr. am Grunde nicht verdickt, mit 2—3 Griffelästen.

A. Vorb. 2, median . . . . 1. **Lipocarpha.**
B. Nur 1 medianes Vorb. . . . . 2. **Hemicarpha.**

1. **Lipocarpha** R. Br. Vorb. auch noch zur Fruchtzeit vorhanden. Stb. 1—2. Blütenstand von mehreren, ungleichen, blattartigen Bracteen umgeben, aus mehreren kopfig gedrängten Ährchen bestehend. Halm nur am Grunde beblättert.

7 Arten in den Tropen beider Hemisphären weit verbreitet, namentlich *L. argentea* R. Br.

2. **Hemicarpha** Nees. Vorb. durchsichtig, meist 2spitzig, vergänglich. Stb. nur 1 (vergl. Fig. 113 *F*). Ährchen 1—3, die einzige blattartige Bractee stellt sich in die Verlängerung des Halmes. Habitus von *Scirpus setaceus*.

3 Arten; davon ist *H. Isolepis* Nees in trop. und subtrop. Gebieten weit verbreitet. *H. occidentalis* Gray in Californien.

I. 1 b. Scirpoideae-Hypolytrinae.

Ährchen reichblütig, mit spiralig angeordneten Deckschuppen, einzeln oder zu rispenförmigen Gesamtblütenständen angeordnet. Involucral-Bracteen blattartig, ungleich. Bl. hermaphrodit, mit 2 transversalen Vorb. Stb. 3—2. Gr. nicht verdickt.

A. Vorb. vorn zu einem löffelförmigen Gebilde verwachsen, das die Bl. mehr oder weniger einhüllt und die zugehörige Deckschuppe an Länge überragt. Blütenstand kopfig. 3. **Ascolepis.**
B. Vorb. frei oder hinten mehr weniger verwachsen, kürzer oder so lang als die Deckschuppe. Blütenstand rispig . . . . 4. **Hypolytrum.**

3. **Ascolepis** Nees (*Platylepis* Kunth). Deckschuppen dünn. Vorb. zur Fruchtzeit noch vorhanden (vergl. Fig. 113 *A* u. *B*). Halm nur am Grunde beblättert, 1—5 kopfig gedrängte Ährchen tragend.

6 Arten, 3 Gruppen bildend:

Sect. I. *Euascolepis* Benth. Vorb. die Bl. nicht ganz einschließend. Hierher mehrere Arten aus dem trop. Afrika, auch *A. speciosa* Welw.

Sect. II. *Platylepis* Benth. (*Lyprolepis* Steudel). Vorb. die Bl. ganz einschließend. Gr. 2teilig. 1 Art aus Südafrika, eine fernere vom trop. Ostafrika.

Sect. III. *Kyllingioides* Benth. Von den vorigen dadurch verschieden, dass nicht ein terminales Ährchen vorhanden ist, sondern 3—5 zu einem kopfigen Gesamtblütenstande vereinigt sind. 1 Art am Kap und im wärmeren Amerika.

4. **Hypolytrum** Rich. (*Hypaelytrum* Vahl, *Beera* P. Beauv., *Hypelytrum* Link, *Tunga* Roxb., *Albikia* Presl). Vorb. gefaltet. Pfl. kräftig mit beblättertem Stengel. Ährchen kopfig gedrängt oder in rispigen Blütenständen (vergl. Fig. 113 *C*—*E*).

25 Arten in den trop. und subtrop. Gebieten beider Hemisphären.

I. 2 a. Scirpoideae-Cyperinae.

Ährchen 1- bis vielblütig; Bl. hermaphrodit, ohne Vorb., die oberen, der Achse gleicher Ordnung angehörig, durch Abort oft ♂, oder die obersten Deckschuppen steril und reduciert. Deckschuppen 2zeilig. Gesamtblütenstand kopfig oder doldig.

A. Discus fehlt.
  a. Borstenförmige Blh. vorhanden.
    α. Borsten der Blh. 6, federartig. Gr. 3teilig . . . . 5. **Carpha.**
    β. Borsten der Blh. 8. Gr. 2teilig . . . . 6. **Dulichium.**
  b. Blh. fehlt.
    α. Stf. nach der Blütezeit nicht verlängert.
      I. Ährchen vielblütig oder selten 1blütig, dann aber die unteren Deckschuppen die oberen nicht umschließend und an solchen Arten der Gr. 3teilig. 7. **Cyperus.**
      II. Ährchen 1blütig.
        1. Blütenstand doldig. Gr. 3teilig . . . . 8. **Courtoisia.**
        2. Blütenstand kopfig. Gr. 2teilig . . . . 9. **Kyllingia.**
    β. Stf. nach der Blütezeit bedeutend verlängert. . . . . . 10. **Androtrichum.**
B. Discus vorhanden . . . . 11. **Hemichlaena.**

5. **Carpha** R. Br. Deckschuppen 4—5. Borsten der Blh. auch zur Fruchtzeit als Pappus bleibend. Niedrige Gräser mit gehäuft stehenden 1—2blütigen Ährchen und blattartigen Involucralblättern (vergl. Fig. 116 *F, G*).

2 Arten, 1 in Australien und Neuseeland (*C. alpina* R. Br.), die andere in Chile und im extratrop. andinen Amerika (*C. schoenoides* Banks et Soland.).

6. **Dulichium** Pers. Ährchen reichblütig, alle Bl. hermaphrodit. Stb. 3. Ährchen lang, mehrere zu einer lockeren, 2zeiligen Ähre angeordnet. Solche Ähren zu 7—8 traubig vereinigt, axillär, in die Scheide des laubigen Tragb. mit ihrem Stiel eingeschlossen.

1 Art, *D. spathaceum* Pers., im atlant. Nordamerika.

7. **Cyperus** L. Ährchen zu ährigen, köpfchenförmigen oder doldigen, mehr oder weniger zusammengesetzten Blütenständen vereinigt. Hülle unterhalb des Gesamtblütenstandes laubig. Niedrige oder ansehnliche Gräser mit meist beblättertem Halm. Ährchenachse bisweilen geflügelt.

Etwa 400 Arten in den trop. und subtrop. Gebieten beider Hemisphären reich entwickelt, in der gemäßigten Zone polwärts bald aufhörend und ebenso daselbst in den Gebirgen fehlend; meist Bewohner wasserreicher Niederungen, an den Ufern von Teichen und Flüssen, auch in deren Inundationsgebiet.

A. Deckschuppen des Ährchens abfallend, noch bevor das Ährchen selbst sich von der Achse loslöst.

Sect. I. *Pycreus* P. Beauv. (als Gatt., *Torreya* Rafinesque, *Distimus* Rafin.) 1jährig, rasig, meist ohne Ausläufer. Ährchenachse nicht geflügelt. Gr. 2teilig mit linealischen Ästen. Fr. seitlich zusammengedrückt. Hierher der formenreiche *C. flavescens* L. (Fig. 116 *B*), von Mitteleuropa durch das ganze Mittelmeergebiet, auch in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, in Nord- und Centralafrika, in Abessinien und Natal, an feuchten Stellen, an Ufern, u. s. w.; besondere Varietäten dieser Art auch in Brasilien. Bei den meisten der hierher gehörigen (etwa 30) Arten stehen die Ährchen in einfacher oder kopfig zusammengesetzter Inflorescenz, bei *C. puncticulatus* Vahl aus Ostindien, *C. Hochstetteri* Nees aus den Tropen der alten und neuen Welt, *C. flavicomus* Vahl aus Nord- und Südamerika, und einigen anderen sind die Dolden zusammengesetzt.

Sect. II. *Juncellus* Griseb. Ährchenachse nicht geflügelt. Gr. 2teilig mit linealischen Ästen. Fr. median zusammengedrückt. Dolde mit länger oder kürzer gestielten Döldchen (*C. Monti* L., von Südeuropa durch den Himalaya bis zum Amurland, *C. alopecuroides* Rottb., von den canarischen Inseln und den Inseln Westafrikas durch das nördliche trop. Afrika bis Ägypten, Ostindien und Ceylon, u. a. Zu den zahlreicheren Arten mit verkürzten Stielen der einzelnen Döldchen gehört vor allem der in den wärmeren Ländern kosmopolitische *C. laevigatus* L. (auch in Südeuropa), ferner *C. pannonicus* Jacq. aus Ungarn und den Küstenländern des Schwarzen Meeres, der 1jährige *C. pygmaeus* Rottb. von Algier bis China und zum Amur, sowie im subtrop. Australien, u. a.

Sect. III. *Anosporum* Nees (als Gatt., *Atomostylis* Steud. ?, *Trentepohlia* Böckel.). Gr. ungeteilt; Fr. längs der Kanten verdickt. Hierher *C. monocephalus* Roxb. in Südostasien und Australien, sowie 2 fernere Arten aus dem trop. Afrika.

Sect. IV. *Eucyperus* Benth. (*Papyrus* Willd., *Borabora* Steud., *Hydroschoenus* Zoll. et Mor.) Dolden meist mit entwickelten Döldchenstielen. Gr. 3teilig. Fr. 3kantig. Hierher die meisten Arten. — **a.** *Aristati* Kunth. 1jährig, niedrig. Ährchenachse schmal geflügelt. Stb. öfter 1—2. Blütenstand kopfig, indem die Ährchen bald strahlig (*C. amabilis* Vahl, u. a.), bald ährig (*C. squarrosus* L., u. a.) angeordnet sind. Arten fast alle tropisch und gleichzeitig kosmopolitisch. — **b.** *Compressi* Kunth. Dolde wenigstrahlig. Stb. meist 3. Ährchen zusammengedrückt, grün, Ährchenachse fast ungeflügelt. *C. compressus* L.; in den Tropen beider Hemisphären, u. a. In Europa aus dieser Verwandtschaft *C. glaber* L., auf Sicilien, Ischia und in Taurien. — **c.** *Platystachya* Kunth (*Sorostachys* Steud. als Gatt.). Rhizom holzig, Halme beblättert. Dolde meist kopfig oder zusammengezogen. Ährchen braun, stark zusammengedrückt. Stb. 3, nur bei *C. leucocephalus* Retz 1. — **d.** *Bobartia* L. (als Gatt., *Galilea* Parlat.) B. starr. Dolde kopfig, Ährchen braun. Stb. 3. Ährchen weniger zusammengedrückt. Wird im Mittelmeergebiet vertreten durch *C. aegyptiacus* Gloxin. — **e.** *Viscosi* Böck. Wurzel faserig. B. schmal, eingerollt, Halme drüsig-klebrig. Dolde zusammengesetzt. Stb. 3. Hierher nur *C. viscosus* Ait. (Westindien, Mexiko), *C. oxylepis* Nees, *elegans* L. (Antillen, Brasilien). — **f.** *Luzuloidei* Kunth. Wurzel faserig. Dolde zusammengesetzt. Ährchen zusammengedrückt, deren Achse schwach geflügelt. Stb. 1. Mehrere Arten in den südl. Vereinigten Staaten Nordamerikas, in Valdivia, Neugranada, Brasilien, u. s. w. — **g.** *Pseudanosporum* Clarke um-

fasst 1 Art, *C. platystylis* R. Br., von Ostindien bis Australien reichend; Stb. 3. Fr. zusammengedrückt, am Grunde geflügelt. Gr. 3teilig. Dolde zusammengesetzt, bis zu 1000 Ährchen tragend. — **h.** *Haspani* Kunth. Meist perennierend. B. schmal. Dolde zusammengesetzt. Ährchenachse schwach geflügelt. Stb. 3—1. Fr. klein oder sehr klein. Typische Art *C. Haspan* L., in den Tropen. *C. flavidus* Retz, 1jährig. — **i.** *Diffusi* Kunth. Perennierend. B. breit. Dolde zusammengesetzt. Ährchenachse schmal geflügelt. Stb. 3. Fr. kräftig, scharf 3kantig. Hierher der in Gewächshäusern vielfach kultivierte, bis über meterhohe *C. alternifolius* L. von Madagaskar. Zahlreiche andere Arten. — **k.** *Fusci* Kunth. 1jährig. Dolde einfach oder zusammengesetzt. Ährchenachse schmal geflügelt. Ährchen an den Partialblütenständen gedrängt, so bei *C. difformis* L. in den Reisfeldern der alten Welt, von Spanien bis Japan, Australien u. zum Kap; *C. fuscus* L. (Fig. 112 *C*) aus Europa und dem Mittelmeergebiet, u. a.; bei *C. Iria* L., einem gefürchteten Unkraut der Reisfelder der Tropen der alten Welt und Australiens, stehen die Ährchen an den Partialblütenständen ährig. — **l.** *Glomerati* Clarke. Ausdauernd mit meist einzelnem, 3kantigem Halm und zusammengesetzter Dolde. Ährchen genähert. Ährchenachse deutlich geflügelt. *C. glomeratus* L., von Südosteuropa bis China, *C. distans* L. in den Tropen, u. a. — **m.** *Marginati* Böckel. Kräftige Pfl. mit einzelnem Halm, zusammengesetzter Dolde und ährig angeordneten Ährchen. Ährchenachse sehr schmal geflügelt; asiatisch, *C. latifolius* Poir. von Madagaskar. — **n.** *Corymbosi* Kunth. Ausdauernd, meist mit Ausläufern, die amerikanischen Arten 1jährig. Halm 3kantig. Dolde locker, Ährchen ährig oder kopfig mit deutlich geflügelter Achse. Sehr zahlreiche Arten, darunter *C. longus* L. (Fig. 116 *A*), *C. rotundus* L. (beide auch im Mittelmeergebiet), *C. esculentus* L. (kosmopolitisch). — **o.** *Papyri* Clarke. Ausdauernd. Halm einzeln, beblättert. Dolde groß, zusammengesetzt, Ährchen ährig angeordnet, mit kleinen Deckschuppen. Ährchenachse deutlich geflügelt. Hierher vor allem *C. Papyrus* L., 1—3 m hoch. Dolden 100- und mehrstrahlig, u. a. Arten.



Fig. 114. *Cyperus lenticularis* (Schrad.) Böck. *A* Ährchen. *B* einzelne Bl. mit Deckb., der Frkn. von den Flügeln der Ährchenachse umschlossen. (Nach Flora brasil. t. 2.)



Fig. 115. *Cyperus Papyrus* L., Papyrusstaude der Alten. (Nach Müller, Buch der Pflanzenwelt.)

B. Deckschuppen nicht abfallend.

Sect. V. *Diclidium* Schrad. (als Gatt., *Torulinium* Desv.) Ährchenachse gegliedert, deutlich geflügelt; Deckschuppe mit dem zugehörigen Gliede abfallend. Gr. 3teilig. Dolde zusammengesetzt. Hierher u. a. *C. lenticularis* (Schrad.) Böck. (s. Fig. 114).

Sect. VI. *Mariscus* Vahl (als Gatt. *Adupla* Bosc., *Opetiola* Gärtn.). Gr. 3teilig. Ährchen klein, wenigblütig. Ährchenachse breit oder schmal geflügelt, nicht gegliedert. Dolde zusammengesetzt, Ährchen ährig. Viele Arten; in der alten Welt sehr verbreitet *C. umbellatus* Benth.

Fossile Arten. In einigen miocenen Ablagerungen, namentlich bei Öningen, sind B. und Fr. gefunden worden, die man der Gattung *Cyperus* (auch als *Cyperites* bezeichnet) zuschreibt, vielleicht nicht mit Unrecht.

Nutzpflanzen. Die Wurzelknollen einiger Arten (*C. rotundus* L., *longus* L. u. a.) enthalten bitter-aromatische Stoffe, weswegen sie früher als Drogen vielfache Verwendung fanden; diejenigen von *C. esculentus* L. enthalten neben fettem Öl viel Zucker, besitzen einen mandelartigen Geschmack und werden besonders als Kaffeesurrogat und Genussmittel unter dem Namen Bulbuli Trasi, Dulcinia, Erdmandel in den Handel gebracht. — *C. Papyrus* L. (vergl. Zimmermann, De Papyro. Diss. Breslau 1866), die berühmte Papierstaude der Alten, in Ägypten, Kleinasien, auch schon in Calabrien und Sicilien kultiviert, besitzt einen 1—3 m hohen Halm und einen reichblütigen Blütenstand. Der fleischige Wurzelstock ist essbar; aus dem Mark der Halme bereiteten die Alten ihr Papier, indem sie den Schaft spalteten und die einzelnen Häute und Fasern in noch feuchtem Zustande aneinander klebten; in einzelnen Gegenden verfertigt man noch heute daraus Geflechte, wie denn auch die Stengel anderer Arten zu mancherlei Geflechten verarbeitet werden.

8. **Courtoisia** Nees. Deckschuppen 2, mit der Fr. abfallend; bisweilen noch eine ♂ Bl. außer der hermaphroditen vorhanden. Ährchen in Köpfchen, und diese doldig angeordnet.

1 Art, *C. cyperoides* Nees, aus Ostindien.

9. **Kyllinga** Rottb. (*Kyllingia* Auct.) Neben der hermaphroditen Bl. bisweilen noch eine ♂ vorhanden. Deckschuppen 3—4. Stb. 3 oder weniger. Fr. flach, von den 2 größeren Deckschuppen umhüllt, abfallend. Ährchen in von laubigen Involucralb. umhüllten Köpfchen.

30—40 Arten in wärmeren Gebieten beider Hemisphären; namentlich weit verbreitet *K. monocephala* Rottb. — Die aromatischen Wurzeln und Rhizome liefern für die Eingeborenen hochgeschätzte Arzneimittel.

10. **Androtrichum** Brongn. (*Comostomum* Nees). Ährchen vielblütig. Stf. nach der Blütezeit bedeutend verlängert und dadurch äußerlich an *Eriophorum* erinnernd. Griffeläste 3. Blütenstand doldig. Ährchen zu Köpfchen angeordnet.

1 Art, *A. polycephalum* Kunth, in Südbrasilien und Argentinien.

11. **Hemichlaena** Schrad. Ährchen vielblütig, einzeln od. kopfig gedrängt. Griffeläste 3. Fr. mit dem hypogynen Discus abfallend. Halm einfach od. verzweigt, beblättert.

3 Arten in Südafrika.

I. 2 b. Scirpoideae-Scirpinae.

Ährchen mehr- bis vielblütig; Bl. hermaphrodit, ohne Vorb., selten die obersten der Achse gleicher Ordnung angehörig, durch Abort ♂. Deckschuppen spiralig. Gesamtblütenstand ährig oder rispig, einfach oder zusammengesetzt.

A. Gr. am Grunde nicht oder nur wenig verdickt.
- a. Hypogyner Discus vorhanden, mit der Fr. abfallend . . . . . . **12. Ficinia.**
- b. Hypogyner Discus fehlt.
  - α. Blh. borstenförmig, nach der Blütezeit sehr verlängert . . . **13. Eriophorum.**
  - β. Blh. nicht verlängert oder fehlend.
    - I. Deckschuppen, wie die ganze Pfl. behaart . . . . **14. Fuirena.**
    - II. Deckschuppen kahl . . . . **15. Scirpus.**

B. Gr. am Grunde verdickt.
- a. Blh. vorhanden.
  - α. Blütenstand einfach, ährig . . . . **16. Heleocharis.**
  - β. Blütenstand kopfig . . . . **17. Pentasticha.**



Fig. 116. *Scirpeae.* *A* Gesamtblütenstand von *Cyperus longus* L., *B* desgl. von *C. flavescens* L., *C* von *Scirpus lacustris* L., *D* von *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. — *E* einzelne Bl. von *Cyperus junciformis* (Nees) Pax mit Ährchenachse (*a*) und teilweise zurückgeschlagenem Deckb. (nach Flor. bras. a. a. O. t. 3). — *F* zweiblütiges Ährchen von *Carpha schoenoides* Banks et Soland. — *G* einzelne Bl. derselben Art mit borstenförmiger Blh. (*p*) und 3 Stb. (*st*), an denen die A. abgefallen sind (nach Hooker, Flor. antarct. t. 148). — *H* u. *J* junge Entwickelungsstadien der Bl. von *Eriophorum polystachyum* L. *p* Blh. — *K* Fr. von *Ficinia striata* (Thunb.) Kunth mit hypogynem Discus *di* (Orig.) (*A—D* nach Nees, Gen., *H* u. *J* nach Payer a. a. O.)

b. Blh. fehlt.
α. Gr. abfallend . . . . 18. **Fimbristylis.**
β. Gr. mit dem unteren Teil die reife Fr. krönend.
I. Blütenstand doldig . . . . 19. **Psilocarya.**
II. Blütenstand kopfig, weiß . . . . 20. **Dichromena.**

12. **Ficinia** Schrad. (*Acrolepis* Schrad., *Chamaexyphium* Hochst., *Hypolepis* P. Beauv., *Melancranis* Vahl, *Sickmannia* Nees, *Schoenidium* Nees). Ährchen vielblütig, einzeln oder kopfig gehäuft; terminal oder durch ein Involucralb. scheinbar seitlich. Stb. 3. Hypogyner Discus gelappt oder gezähnt. Griffeläste meist 3. Deckschuppen bräunlich oder schwärzlich, selten blassgrün (vergl. Fig. 116 *K*).

Etwa 40 Arten aus Südafrika, wenige aus dem trop. Afrika. *F. secunda* Kunth mit fast genau 2zeiligen Deckschuppen bildete die Gattung *Pleurachne* Schrad.

13. **Eriophorum** L. (*Linagrostis* Adans.) Ährchen vielblütig, einzeln, oder doldenförmige Blütenstände bildend. Stb. und Gr. 3. Fr. von der Blh. umgeben, Borsten der Blh. glatt. B. bisweilen auf die Scheiden reduciert.

13 Arten, 2 Untergattungen bildend:

Untergatt. I. *Trichophorum* (Pers.). Borsten der Blh. 6, gekräuselt. Steht in der Mitte zwischen den Gattungen *Eriophorum* und *Scirpus*, von welch letzterer *Sc. criniger* A. Gr. der Gatt. *Eriophorum*, Sect. *Trichophorum*, sehr nahe tritt und sich nur durch die gezähnelten Borsten der Blh. unterscheidet. Ährchen einzeln (*E. alpinum* L.) oder doldig angeordnet (*E. cyperinum* L., *lineatum* Mich.), erstere in den nördlichen und gebirgigen Strichen der nördl. gemäßigten Zone auf Torfmooren weit verbreitet, letztere beiden in Nordamerika.

Untergatt. II. *Eueriophorum* Benth. Borsten der Blh. sehr viele, meist glatt, nur bei *E. comosum* Wall. vom Himalaya gekräuselt. Ährchen einzeln (*E. vaginatum* L. u. a.) oder doldig angeordnet (z. B. *E. polystachyum* L., *latifolium* Hoppe). Von den 8 Arten sind (mit Ausnahme der genannten) 6 in der nördl. gemäßigten Zone weit verbreitet, nur *E. virginicum* L. auf Nordamerika beschränkt. Sehr abweichend ist *E. filamentosum* Böck. von Malacca. (Vergl. die jungen Entwickelungsstadien der Bl. von *E. polystachyum* L., Fig. 116 *H* u. *J*. — Früher als »Herb. Linagrostis« officinell.)

14. **Fuirena** Rottb. Ährchen mehr- bis vielblütig, gedrängt stehend, endständig oder locker rispig, behaart oder filzig. B. der Blh. 3, am Grunde zu einem kurzen Stiel verschmälert, 3nervig, gezähnt; außer diesen bei einzelnen Arten (*Vaginaria* Pers. [als Gatt.]) noch 3 äußere gezähnelte Blütenhüllborsten.

Etwa 20 Arten, einzelne in den Tropen beider Hemisphären, viele am Kap; 2 Arten auch in Nordamerika. Mehrere Species besitzen eine überaus weite Verbreitung, so *F. umbellata* Rottb. in den Tropen beider Hemisphären. — *F. pubescens* (Lam.) Kunth auch auf Corsica und in Portugal.



Fig. 117. Bl. von *Fuirena umbellata* Rottb. (Nach Schnizlein, verbessert.)

15. **Scirpus** L. Ährchen vielblütig, zu einfachen oder zusammengesetzten Blütenständen angeordnet. Borsten der Blh. vorhanden oder fehlend. Stb. und Gr. 3 oder durch Abort weniger. (Vergl. Fig. 112 *A*, S. 102, und Fig. 116 *C*.)

Etwa 200 Arten, an feuchten Orten und Sümpfen über die ganze Erde verbreitet, bis in das arktische Gebiet und in die Gebirge eindringend; sie zerfallen in 2 Untergattungen und folgende Sectionen:

Untergatt. I. *Isolepis* R. Br. Blh. fehlt.

Sect. 1. *Nemum* Desv. (als Gatt.) Ährchen einzeln, endständig, äußerlich dem von *Trifol. spadiceum* gleichend. Hierher als einzige Art *Sc. spadiceus* (Desv.) Böck. in der Sierra Leone und in St. Domingo.

Sect. 2. *Eleogiton* Link (als Gatt.). Ährchen einzeln, endständig, von einer Involucral-Bractee meist überragt. Hierher *Sc. fluitans* L., im Wasser untergetaucht, flutend, *tenuissimus* (Nees) Böck. u. a.

Sect. 3. *Euisolepis.* Zarte Gräser mit 1—3, sitzenden, genäherten Ährchen, von einer Involucralbractee in eine seitliche Stellung verschoben; hierher gehören *Sc. supinus* L., *setaceus* L. u. a., in Lehmlöchern, auf feuchtem Sand und Kies, an Ufern von Teichen u. s. w.

Sect. 4. *Holoschoenus* (Link als Gatt.). Ährchen klein, zu rundlich-kopfförmigen Blütenständen vereinigt. Hierher z. B. *Sc. Holoschoenus* L. und wenige andere; eine eigene Gruppe (*Dichostylis* Nees als Gatt.) bildend *Sc. Michelianus* L. mit 2 N.

Sect. 5. *Desmoschoenus* Hook. (als Gatt., *Anthophyllum* Steud.) Ährchen rundlich, längs des Stengels 1seitig gedrängt, sitzend, mit laubigen, den Blütenstand halb umfassenden Bracteen. Nur 1 Art, *Sc. spiralis* (Hook.) Benth., in Neuseeland.

Sect. 6. *Androcoma* Nees (als Gatt., *Blepharolepis* Nees, *Oxycaryum* Nees). Blütenstand zusammengesetzt, aufgelöst. Stf. nach der Blütezeit verlängert, mit der Fr. abfallend. Hierher gehören einige Arten des trop. Amerika (*Sc. giganteus* Kunth), davon eine, *Sc. cubensis* Kunth, auch im trop. Afrika.

Untergatt. II. *Euscirpus.* Blh. vorhanden, meist borstenförmig ausgebildet.

Sect. 1. *Baeothryon* Nees (als Gatt., *Limnochloa* d. Aut. z. T.). Blütenstand wie bei *Eleogiton* (I. 2.), aber Blh. aus 6 Borsten bestehend. Ährchen bisweilen wenigblütig (*Sc. pauciflorus* Lightf.); *Sc. caespitosus* L., auf Mooren oft große Strecken in dichten Rasen überziehend; *alpinus* Schleich. u. a.

Sect. 2. *Schoenoplectus* Reichb. (*Elythrosperma* C. A. Mey, *Hymenochaete* Nees, ? *Helmuthia* Steud.) Ährchen wenige, sitzend, kopfig gedrängt oder kurz gestielt doldig. Äußere Involucralbractee den Gesamtblütenstand seitlich drängend. Borsten der Blh. 3—8. Hierher die Arten aus der Verwandtschaft des *Sc. mucronatus* L., *Pollichii* Godr. et Gren., *lacustris* L. (Fig. 116 *C*). An Ufern von Teichen und stehenden Gewässern, an Gräben u. s. w. oft große Strecken bedeckend, bis 1 m und darüber hoch. In dieser Sect. sind einzelne Arten durch die spatelförmige Gestalt der Blütenhüllb. ausgezeichnet, die sich am Rande in feine Fäden auflösen (vergl. Fig. 112 *A*, S. 102); dieselben bildeten die Nees'sche Gatt. *Malacochaete* (*Pterolepis* Schrad., *Heleophylax* Lestib.), mit *Sc. littoralis* Schrad. und verwandten Arten.

Sect. 3. *Blysmus* Panz. (als Gatt., *Nomochloa* P. Beauv.) Borsten der Blh. 3—6; Ährchen zu einer terminalen Ähre angeordnet. 3 Arten in Europa. *Sc. compressus* (L.) Pers., sehr verbreitet auf feuchten Triften und Wegrändern, bis 0,30 m hoch; 1 Art im Himalaya, eine fernere in Chile.

Sect. 4. *Phylloscirpus* Döll. Borsten der Blh. 3—6. Blütenstand endständig, zusammengesetzt, rispig. Von deutschen Arten gehören hierher *Sc. silvaticus* L., *radicans* Schk., beide an feuchten Stellen, auf Wiesen und in Sümpfen in großen Rasen zusammen wachsend. Halme bis 1 m und darüber hoch. Bei *Sc. radicans* Schk. verlängern sich die heurigen Blättertriebe, neigen sich bogenförmig zur Erde und bilden, indem sie an den Enden Wurzeln schlagen, so neue Pfl.

Rafinesque teilte die Arten nach der Zahl der Stb. in folgende Genera: *Aplostemon* (*Haplostemon*) (1 Stb.), *Diplarrhinus* (2 Stb.), *Distichmus* (3 Stb.).

Die Halme verschiedenerArten werden in manchen Gegenden zu Flechtwerk verarbeitet.

16. **Heleocharis** (*Eleocharis*) R. Br. Ährchen mehr- bis vielblütig. Bl. hermaphrodit, Borsten der Blh. 3—8, meist 6. Stb. 3 oder 2. Verdickte Griffelbasis nicht abfallend. Ährchen terminal, einzeln, ohne Involucralhülle, oder die unterste Bractee etwas größer als die folgenden (Fig. 116 *D*).

Etwa 80 Arten, von den Tropen bis in das arktische Gebiet beider Hemisphären weit verbreitet, 8 Arten auch in Europa. Die Gattung zerfällt nach Bentham et Hooker in 3 Sectionen:

Sect. I. *Limnochloa* Nees (als Gatt.). Ährchen cylindrisch, Deckschuppen stumpf, nicht gekielt, am Rande durchscheinend. Stengel ansehnlich hoch, bisweilen knotig gegliedert.

Sect. II. *Scirpidium* Nees (als Gatt.). Wie vorige. Deckschuppen aber gekielt. Kleinere oder größere Arten, in schlammigen Gräben und Ufern von stehenden Gewässern meist in dichten Rasen wachsend. *H. palustris* (L.) R. Br. (Fig. 116 *D*), *acicularis* R. Br., halb so hoch als erstere, u. a.

Sect. III. *Heleogenus* Nees (als Gatt., *Chaetocyperus* Nees). Ährchen rundlich-eiförmig. Deckschuppen gekielt. Niedrige, bisweilen flutende Gräser. *H. ovata* R. Br., an schlammigen Orten in Europa verbreitet.

17. **Pentasticha** Turcz. Ährchen vielblütig mit 5reihigen Deckschuppen, zu 3—9 in einem endständigen, und zu 1—5 in seitenständigen, gestielten Köpfchen. Borsten der Blh. 6, bewimpert. Stb. und Gr. 3. Fr. gestielt. Stengel 3kantig, beblättert. B. kurz.

1 Art im trop. Afrika und in Madagaskar.

18. **Fimbristylis** Vahl. Ährchen vielblütig, einzeln oder viel häufiger die primären oder die Blütenstandszweige höherer Ordnung doldig abschließend, oder seltener mehr weniger kopfig gedrängt. Bl. hermaphrodit oder die oberen durch Abort männlich. Stb. und Gr. 2—3. Vergl. Fig. 112 *D*, S. 102 (*F. dichotoma* Vahl).

Etwa 200 Arten, meist niedrige Gräser vom Habitus von *Scirpus* Subg. *Isolepis* umfassend, vorzugsweise in den Tropen entwickelt, mit einzelnen Arten in der gemäßigten Zone aufhörend; in Europa noch 4 Arten, die nur an wenigen Stellen die Grenzen des Mittelmeergebietes überschreiten.

Sect. I. *Heleocharoides* Benth. (*Mischospora* Böck. Ährchen einzeln, aufrecht oder nickend. Deckschuppen spiralig. N. 2—3. Die Arten fast alle asiatisch und australisch.

Sect. II. *Abildgaardia* Vahl als Gatt., *Gussonea* Presl). Ährchen einzeln oder wenige. Deckschuppen bei *F. monostachya* (Vahl) Benth. 2zeilig, bei anderen Arten mehr od. weniger deutlich spiralig. N. meist 3. Die Arten amerikanisch, 6 in Australien.

Sect. III. *Dichelostylis* Benth. Ährchen mehrere, doldig. Deckschuppen spiralig. N. 2, Griffelbasis kahl. Hierher die europäischen *F. dichotoma* Vahl, *laxa* Vahl u. a.

Sect. IV. *Pogonostylis* Bertol. (als Gatt.) Wie vorige, doch Griffelbasis mit über den Frkn. zurückgeschlagenen Haaren besetzt. In Europa *F. squarrosa* Vahl, in Australien *F. velata* R. Br. u. a.

Sect. V. *Trichelostylis* Lestib. (als Gatt.) N. 3, sonst wie Sect. III. Meist asiatisch-australisch.

Zu *Fimbr.* gehört auch die Gattung *Echinolytrum* Desv.

19. **Psilocarya** Torr. Ährchen vielblütig, zu doldigen Blütenständen angeordnet. Stb. und Gr. 2 oder 3. Bl. alle hermaphrodit. Deckschuppen meist bräunlich.

Die Gattung zerfällt in 2 Sectionen:

Sect. I. *Eupsilocarya*. Gr. 2teilig. Hierher 3 Arten in Nordamerika, *Ps. corymbiformis* (Wight) Benth. von Cuba.

Sect. II. *Oncostylis* Nees (als Gatt., *Leptoschoenus* Nees). Gr. 3teilig. Die Arten in Südamerika, 2 in Australien.

20. **Dichromena** Mich. (*Dichroma* Pers.) Ährchen mehrblütig, zu mehreren in ein endständiges Köpfchen vereinigt, seltener zu 3—5 kurz gestielt. Schuppen, wie der Grund der Involucralbracteen, weißlich. Bl. hermaphrodit, die oberen männl. Stb. 3 oder weniger. N. 2. Stengel beblättert.

8 Arten, in Nord- und Südamerika.

II 1. Caricoideae-Rhynchosporeae.

Scheinährchen selten einzeln, meist mehrere zu kopfigen, ährigen oder rispigen Blütenständen vereinigt, wenigblütig. Sterile Schuppen am Grunde des Scheinährchens mehrere. Bl. meist hermaphrodit, oder einzelne männl. Blh. borstenförmig od. spelzenartig entwickelt oder fehlend. Stb. 3, 2 oder mehrere, bis 6.

A. Scheinährchen einzeln, endständig . . . . **21. Oreobolus.**
B. Scheinährchen mehrere, bis viele.
  a. Deckschuppen 2zeilig, Griffeläste 3.
    α. Borsten der Blh. federartig, unter einander gleich.
      I. Borsten der Blh. 3. Deckschuppen 4—5 . . . . **22. Trianoptiles.**
      II. Borsten der Blh. 6. Deckschuppen sehr viele . . . . . . **23. Cyclocampe.**
    β. Borsten der Blh. starr, nicht federartig, bisweilen fehlend, unter einander gleich.
      I. Bl. im Scheinährchen 2—6. Fr. ungeschnäbelt. Blh. fehlend oder borstenförmig entwickelt . . . . **24. Schoenus.**
      II. Bl. im Scheinährchen 1—2. Fr. geschnäbelt. Borsten der Blh. 3. **25. Mesomelaena.**
    γ. Borsten der Blh. 6, abwechselnd ungleich. Fr. von der Griffelbasis gekrönt. **26. Asterochaete.**

b. Deckschuppen spiralig oder nur sehr undeutlich 2zeilig.

α. Griffeläste 3.

I. Blh. vorhanden.

1. Blh. aus 3—6 Borsten bestehend, anfangs kurz, später sich verdickend. Fr. von der Griffelbasis gekrönt, stumpf 3kantig . . . . . **27. Lepidosperma.**



Fig. 118. *Rhynchosporeae.* *A* Gesamtblütenstand von *Cladium Mariscus* (L.) R. Br.; *B* desgl. von *Rhynchospora alba* (L.) Vahl; *C* einzelnes Scheinährchen derselben Art, stärker vergr., *n* Narbe; *D* Bl. von *Cladium Mariscus* (L.) R. Br.; *E* Bl. aus dem 2blütigen Scheinährchen von *Reedia spathacea* F. v. Müll. mit ihren Deckb. *d*; *F* die hermaphrodite Bl. derselben Art, stärker vergr. (nach Müller, Fragm. Phyt. austr. I. t. X). — *G* Unreife Fr. von *Oreobolus Pumilio* R. Br. (*p* Blh.); *H* eine solche längs durchschnitten. (Nach Hooker, Flor. antarct. t. 49). — (*A—D* nach Nees, Genera.)

2. Borsten der Blh. 3—6, kurz, sich nicht vergrößernd, am Grunde bisweilen verschmolzen. Fr. am Grunde stark verengt, 3kantig . . . **28. Tricostularia.**
3. Borsten der Blh. 3, schmal. Fr. von der Griffelbasis gekrönt. **29. Decalepis.**

II. Blh. fehlt.
1. Stb. 6.
* Gesamtblütenstand kopfig. Gr. behaart . . . . . . **30. Arthrostylis.**
** Gesamtblütenstand ährig. Gr. kahl . . . . **31. Reedia.**
2. Stb. 3 oder weniger.
* Gesamtblütenstand rispig. Scheinährchen 1—3blütig. . . **32. Cladium.**
** Gesamtblütenstand kopfig. Scheinährchen meist 1blütig.
÷ Involucralb. verlängert. Stengel beblättert . . . . . **33. Remirea.**
÷÷ Involucralb. kurz. Stengel blattlos . . . . . **34. Actinoschoenus.**
β. Griffeläste 2.
I. Deckschuppen mehrere. Borsten der Blh. 6 oder mehr, oder fehlend, dünn. **35. Rhynchospora.**
II. Deckschuppen 4. Borsten der Blh. 4, starr . . . . . . **36. Cyathochaete.**

21. **Oreobolus** R. Br. Scheinährchen eine einzelne hermaphrodite Bl. enthaltend, mit spelzenartiger, spät abfallender Blh. (Vergl. Fig. 110 *C*, und Fig. 118 *G* u. *H*.) Stb. und Gr. 3. Niedrige, rasenbildende, zierliche Gräser mit reitenden B. und axillären, einährigen Halmen.

3 Arten, 1 im andinen Südamerika und auf den benachbarten Inseln, eine zweite auf den Sandwichinseln; *O. Pumilio* R. Br., von Südamerika über Neuseeland bis Südaustralien und Tasmanien verbreitet.

22. **Trianoptiles** Fenzl (*Ecklonia* Steud.). Scheinährchen schmal, meist 2blütig, zu einer terminalen Ähre vereinigt. Gr. am Grunde verdickt, behaart, mit dem Grunde die Fr. krönend. Involucralbracteen 1—3, länger als die Ähre.

1 Art in Südafrika, *Tr. capensis* (Steud.) Fenzl.

23. **Cyclocampe** Steud. Scheinährchen schmal, 2—4blütig, zu reichblütigen, rispenförmigen Blütenständen vereinigt. Achse des Scheinährchens zwischen den Bl. verlängert. Gr. wenig verdickt.

3 Arten, *C. arundinacea* (Vahl) Benth. aus Neukaledonien, *C. Aubertii* (Nees) Pax und *elongata* (Willd.) Benth. von Mauritius. — Die Gattung ist in Bezug auf ihre Stellung noch näher zu prüfen.

24. **Schoenus** L. Scheinährchen gehäuft, und diese Teilblütenstände zu Köpfchen, Ähren oder Rispen angeordnet. Stb. 3, seltener bis 6.

Etwa 60 Arten, die meisten in Australien und Neuseeland, 2 im tropischen und 1 im extratrop. Südafrika endemisch, je 2 im extratrop. Südamerika und malayischen Archipel; von den 2 europäischen Arten *Sch. nigricans* L., *ferrugineus* L. ist letztere für Mitteleuropa endemisch, erstere auch noch im extratrop. Südafrika und atlantischen Nordamerika auf moorigen Wiesen in dichten Rasen wachsend. *Chaetospora* R. Br. umfasst die Arten mit entwickelter borstenförmiger Blh., *Gymnochaeta* Steud. den australischen *Sch. Drummondii* Benth. mit 1—2, sehr reduzierten Blütenhüllborsten, die auch bei *Isoschoenus* Nees sehr klein ausgebildet sind oder völlig abortieren. Die Gattung *Helothrix* Nees umfasst *Sch. axillaris* (R. Br.) Hook.

25. **Mesomelaena** Nees (*Gymnoschoenus* Nees, *Ptilanthelium* Steud.). Scheinährchen zu einem dichten Köpfchen vereinigt, bisweilen von schwarzen Bracteen unterbrochen. Blh. borstenförmig, bisweilen schuppenförmig entwickelt.

6 Arten in Australien.

26. **Asterochaete** Nees. Scheinährchen 1—3blütig, zu dichten Köpfchen vereinigt, welche wiederum zu einfachen oder verzweigten Gesamtblütenständen angeordnet sind.

4 Arten, 1 von der Insel Bourbon, 3 aus Südafrika.

27. **Lepidosperma** Labill. (*Vauthiera* A. Rich.). Scheinährchen 2- bis 4blütig, schwarz, einzeln oder in gehäuften Gruppen zu ährenförmigen oder mehr oder weniger lockeren Rispen vereinigt. Stb. bisweilen 4—5.

40 Arten etwa, davon 2 im trop. Ostasien, 2 in Neuseeland, die übrigen in Australien. Hierher gehört vielleicht die von Bentham mit *Cladium* vereinigte Gattung *Machaerina* Vahl.

28. **Tricostularia** Nees (*Discopodium* Steud.). Scheinährchen 1- bis 4blütig, klein, zu einer terminalen Ähre oder einer lockeren Rispe vereinigt. Stb. 3.

7 Arten, mit Ausnahme je einer Art von Borneo und Ceylon in Australien.

29. **Decalepis** Böck. Scheinährchen 2- bis 3blütig, aus 10 Schuppen bestehend, in einer kurzen und schmalen Rispe stehend. Stb. 3. Obere B. und Bracteen mit dunkelpurpurroten Scheiden.

1 Art, *D. Drègeana* Böck., vom Kap.

30. **Arthrostylis** R. Br. Scheinährchen 1- bis 2blütig, klein, zu einem endständigen Köpfchen vereinigt. 3 Stb. bisweilen staminodial. Gr. am Grunde vom Frkn. abgegliedert. Halm blattlos.

1 (oder 2) Arten in Australien, *A. aphylla* R. Br.

31. **Reedia** F. v. Müll. Scheinährchen 2blütig, eiförmig, zu einer dichten, endständigen Ähre vereinigt (vergl. Fig. 118 *E* u. *F*).

1 Art, *R. spathacea* F. v. Müll., in Südwestaustralien.

32. **Cladium** R. Br. Stengel beblättert oder blattlos und nur am Grunde mit zu Scheiden reduzierten B. besetzt, bisweilen gegliedert. Scheinährchen meist braun, zu rispig angeordneten, köpfchenförmigen Partialblütenständen vereinigt.

30 Arten in den trop. und gemäßigten Gebieten beider Hemisphären, vorwiegend in Australien und Neuseeland.

Sect. I. *Eucladium* Benth. Fr. eine Steinfr. Stengel beblättert. Etwa 6 Arten, alle nahe verwandt mit *Cl. Mariscus* (L.) R. Br. (Fig. 118 *A*, *D*); dieses am Ufer stehender Gewässer in Europa, Ostasien, am Kap, in Neuholland, den Sandwichinseln und im subtrop. und trop. Amerika.

Sect. II. *Baumea* Gaudich. (als Gatt., *Schoenopsis* P. Beauv., *Chapelliera* Nees, *Trachyrhynchium* Nees). B. gegen den Stengelgrund hin gedrängt, rund oder von der Seite zusammengedrückt. Fr. sitzend, Pericarp dick, Endocarp weniger hart. Die Arten australisch oder auf den Inseln des indischen und Stillen Oceans.

Sect. III. *Vincentia* Gaudich. (als Gatt., *Terobera* Steud., *Trasi* P. Beauv.). B. fast alle grundständig, reitend. Fr. gestielt, 3kantig oder 3flügelig. 6 Arten.

33. **Remirea** Aubl. (*Miegia* Schreb.) Die die Bl. umhüllende Schuppe anfangs klein, später sich verdickend. Ausdauerndes Gras mit starren B., beblätterten Halmen und köpfchenförmigen Blütenständen.

1 Art, *R. maritima* Aubl., in den Tropen beider Hemisphären; in Amerika als schweißtreibendes Mittel im Gebrauch.

34. **Actinoschoenus** Benth. (*Arthrostylis* Böck., non R. Br.) Stf. nach der Blütezeit verlängert. Pfl. 1jährig.

3 Arten, *A. Thouarsii* (Kunth) Benth. von den Maskarenen, *A. filiformis* (Thwait.) Benth. von Ceylon, und *A. chinensis* Benth. aus dem subtrop. China.

35. **Rhynchospora** Vahl. Stb. 3 oder weniger. — Arten 1jährig oder ausdauernd, von verschiedenem Habitus, selten flutend, Stengel meist beblättert (vergl. Fig. 118 *B*).

Etwa 150 Arten in den trop. und subtrop. Gebieten beider Hemisphären; in Nordamerika sehr reich entwickelt; wogegen im europäisch-sibirischen Waldgebiet nur *Rh. alba* (L.) Vahl mit weißlichen, und *Rh. fusca* (L.) Röm. et Schult. mit bräunlichen Deckschuppen auf moorigen Wiesen vorkommen. — Die Arten ordnen sich nach Bentham in 2 Untergattungen und mehrere Sectionen.

Untergatt. I. *Haplostylis* Benth. Gr. lang, dünn, ungeteilt oder seltener kurz 2teilig. Scheinährchen meist 1früchtig, gedrängt.

Sect. 1. *Euhaplostylis* (*Haplostylis* Nees, *Trichochaeta* Steud., *Morisia* Nees, *Sphaeroschoenus* Nees, *Mitrospora* Nees, *Pterotheca* Presl). Scheinährchen zahlreich in ein einziges terminales Köpfchen gedrängt. Blütenhüllborsten fehlend oder vorhanden. Tropisch, vorwiegend amerikanisch.

Sect. 2. *Asteroschoenus* Nees (als Gatt.). Involucralb. am Grunde verbreitert und weiß gefärbt, das terminale Köpfchen fast verhüllend. Blütenhüllborsten fehlend oder rudimentär. 3 Arten in Brasilien.

Sect. 3. *Cephaloschoenus* Nees (als Gatt., *Ptilosciadium* Steud.). Involucralb. breit, lederartig, die Scheinährchen nicht überragend. Borsten der Blh. federartig oder bewimpert. Tropisch-amerikanisch.

Sect. 4. *Echinoschoenus* Nees (als Gatt., *Ephippiorhynchium* Nees). Außer dem endständigen Köpfchen noch mehrere seitenständige. Blh. vorhanden oder fehlend.

Sect. 5. *Calyptrostylis* Nees (als Gatt., *Ceratoschoenus* Nees). Blütenstand vielfach zusammengesetzt, die Zweige vorletzter Ordnung kopfförmig angeordnete Scheinährchen tragend. Hierher u. a. *Rh. aurea* Vahl im trop. Amerika und Asien weit verbreitet.

Untergatt. II. *Distylis* Benth. Gr. tief 2spaltig. Scheinährchen mit 2—4 Fr., lockerdoldentraubig.

Sect. 6. *Eurhynchospora* (*Haloschoenus* Nees, *Ptilochaeta* Nees, *Spermodon* P. Beauv., *Calyptrolepis* Steud.). Scheinährchen 1—2, selten 3—4 Früchte enthaltend. Blh. bisweilen fehlend. Blütenstand mehr oder weniger locker. Hierher die europäischen Arten und viele amerikanische.

Sect. 7. *Pleurostachys* Brongn. (als Gatt., *Nomochloa* Nees, *Nemochloa* Nees, *Zosterospermum* P. Beauv.). Doldentrauben locker, in den Blattachseln sitzend oder kurz gestielt. Scheinährchen 1 Fr. enthaltend. Etwa 15 Arten im trop. Amerika.

Sect. 8. *Millegrana* Benth. Scheinährchen klein oder sehr klein, 1früchtig. Wenige Arten in Südamerika; *R. millegrana* Griseb. von Trinidad.

Sect. 9. *Campylorhachis* Benth. Scheinährchen vielblütig, Achse desselben zwischen den Bl. hin und her gebogen. Hierher nur *Rh. gracillima* Thwait. von Ceylon und *Rh. thyrsoidea* Nees et Meyen von den Sandwichinseln. Die Zugehörigkeit der letzten Section zur Gattung *Rh.* ist noch fraglich.

36. **Cyathochaete** Nees (*Tetralepis* Steud.). Stf. und Gr. bisweilen stark verlängert, fast immer in der Zweizahl vorhanden. Fr. gestielt. Habitus von *Elynanthus*.

3 Arten in Australien.

II. 2. Caricoideae-Gahnieae.

Scheinährchen wenigblütig, zu lockeren oder mehr od. weniger ährigen, zusammengesetzten Blütenständen vereinigt. Sterile Schuppen am Grunde meist mehrere. Terminale Bl. ♂, die seitlichen hermaphrodit. Blütenhüllborsten meist fehlend. Stb. 3—20.

A. Stb. 3, seltener bis 8.
  a. Deckschuppen 2zeilig . . . . **37. Elynanthus.**
  b. Deckschuppen spiralig.
    α. Deckschuppen zahlreich . . . . **38. Gahnia.**
    β. Deckschuppen nur 3—4 . . . . **39. Caustis.**
B. Stb. 12 oder mehr . . . . **40. Evandra.**

37. **Elynanthus** Nees (*Tetraria* P. Beauv., *Lepisia* Presl, *Sclerochaetium* Nees, *Trichoballia* Presl, *Cyathocoma* Nees, *Buekia* Nees, *Ideleria* Kunth). Scheinährchen 2- bis 3blütig. Blütenhüllborsten 6—0, dünn, häutig, bisweilen federförmig und am Grunde seitlich verschmolzen. Stb. 3—8. Gr. am Grunde verbreitet, N. 3—4. Fr. eine unvollkommene Steinfr. B. pfriemlich, rund oder schmal grasartig mit zurückgeschlagenen Rändern.

30 Arten etwa, vorwiegend im extratrop. Südafrika, einzelne in Südaustralien, Neuseeland, Neukaledonien und dem extratrop. Südamerika.

38. **Gahnia** Forst. (*Psittacoschoenus* Nees). Scheinährchen 2blütig. Blh. fehlend. Stb. 3—6. Gr. nicht verbreitert. B. rund oder zusammengerollt. Blütenstand nach den Sectionen verschieden.

30 Arten, die meisten in Australien, einzelne auf den Inseln des Stillen Oceans, auch in Neuseeland, und durch den malayischen Archipel bis in das südl. China.

Sect. I. *Lamprocarya* R. Br. (als Gatt., *Morelotia* Gaudich., *Hexalepis* Böckel.). Rispe lang und schmal, die Scheinährchen gehäuft und längs der Achse sitzend oder kurz gestielt.

Sect. II. *Eugahnia* (*Didymonema* Presl, *Epiandra* Presl, *Melachne* Schrad., *Syziganthus* Steud.). Rispe locker.

39. **Caustis** R. Br. (*Eurostrorrhiza* Steud.) Blh. fehlend. Stb. 3—6. Gr. am Grunde verdickt. Scheinährchen einzeln oder zu 2 rispig angeordnet. Halm blattlos.

5 Arten in Australien. Die Scheinährchen entweder alle fruchtbar, oder nur einzelne, während die männl. an besonderen Zweigen desselben Halmes oder an verschiedenen Halmen desselben Rhizoms sitzen.

40. **Evandra** R. Br. Deckschuppen sehr viele. Blh. fehlend. A. begrannt. Griffeläste 8. Scheinährchen ansehnlich, in kopfigen oder rispigen Blütenständen.

2 Arten, *E. aristata* R. Br. mit langer einseitswendiger Rispe und *E. pauciflora* R. Br. mit terminalen Köpfchen, beide in Südwestaustralien.

II. 3 a. Caricoideae-Chrysithrichinae.

Scheinährchen letzter Ordnung klein, blütenähnlich, zu scheinbar 1fachen Ähren angeordnet (Fig. 110 *F*, S. 100). Gesamtblütenstand entweder doldig od. rispig, oder kopfig gedrängt und in diesem Falle durch das kräftig entwickelte Involucralb. scheinbar in eine seitliche Stellung verschoben. Bl. 1geschlechtlich. Terminale Bl. einzeln, weibl., nackt; laterale Bl. zahlreich, nackt, monandrisch oder diandrisch. B. entweder schmal pfriemlich, oder breit und dann bis 1 m lang.

Wir betrachten hier das Gebilde, welches von manchen Autoren als einfache Bl. angesehen wird, als einen Blütenstand mit einer terminalen ♀ Bl. und um sie herum einer wechselnden Anzahl monandrischer (oder seltener diandrischer [*Diplasia* ?] Einzelbl. Hierfür spricht unmittelbar das Verhalten von *Chrysithrix* u. a.; auch lässt sich der Bau von *Lepironia* und Verwandten durch diese Ansicht leicht erklären. (Vergl. Fig. 110 *F*.) Auch der Zusammenhang mit den *Hoppiinae* ist dann ein sehr enger. — Vergl. die Einleitung.

A. Stb. im Scheinährchen letzter Ordnung 6 bis viele.
  a. B. breit, oft bis meterlang.
    α. Deckschuppen in Ährchen letzter Ordnung sehr viele. Fr. mit 6 stark vortretenden Kanten . . . . **41. Scirpodendron.**
    β. Deckschuppen 4. Fr. eiförmig, etwas zusammengedrückt . . . **42. Diplasia.**
  b. B. rundlich, pfriemlich, häufig auf die Scheiden reduziert.
    α. Griffeläste 3 . . . . **43. Chrysithrix.**
    β. Griffeläste 2.
      I. Fr. zusammengedrückt, ohne Rippen . . . . **44. Lepironia.**
      II. Fr. eiförmig, 8rippig . . . . **45. Chorisandra.**
B. Stb. im Scheinährchen letzter Ordnung nur 3.
  a. Griffeläste 3. Deckschuppen 6 . . . . **46. Mapania.**
  b. Griffeläste 2. Deckschuppen 4 . . . . **47. Exocarya.**

41. **Scirpodendron** Zipp. (*Ptychocarya* R. Br.) Ährchen vorletzter Ordnung zu ährig oder rispig angeordneten Köpfchen vereinigt. Scheinährchen letzter Ordnung zahlreich. Gr. nicht verdickt. Wuchs kräftig, im Habitus an blattlose *Pandanus*-Arten en miniature erinnernd.

1—2 Arten, im malayischen Archipel, auf Ceylon, im trop. Australien und auf den Inseln des Stillen Oceans; die typische Art, *Sc. costatum* Kurz, bis meterhoch.

42. **Diplasia** Rich. Ähren vorletzter Ordnung lang, rispig angeordnet. Scheinährchen letzter Ordnung zahlreich, mit 6—8 Stb. Habitus kräftig, B. lang.

D. karataefolia Pers. von Brasilien bis Westindien reichend, eine zweite (nach Bentham) in Nordbrasilien.

43. **Chrysithrix** L. Gesamtblütenstand kopfig, aus 2—4 Scheinährchen letzter Ordnung bestehend. Involucralb. am Grunde verbreitet. Stb. sehr viele im Scheinährchen. Fr. gestielt. B. schmal oder rundlich, meist kurz.

2 Arten vom Kap, *Chr. capensis* L., niedriger und mit zusammengedrücktem Halm, und *Chr. junciformis* Nees bis meterhoch mit rundem Halm.

44. **Lepironia** Rich. (*Chondrachne* R. Br., *Choricarpha* Böckel.) Scheinährchen zu vielen in 1 Ähre vorletzter Ordnung vereinigt. Gesamtblütenstand kopfig. B. zu Scheiden reduziert. Halm gegliedert.

1 Art, *L. mucronata* Rich., in Ostindien, dem malayischen Archipel, Australien und auf Madagaskar.

45. **Chorisandra** R. Br. Gesamtblütenstand kopfig. B. binsenförmig oder zu Scheiden reduziert. Halm meist quer gegliedert.

4 Arten, entweder mit am Grunde wenig oder nicht verbreitertem Involucralb. (Sect. *Euchorisandra*) oder mit verbreiterter Bractee (Sect. *Cymbaria*); alle in Australien; *Ch. cymbaria* R. Br. auch in Neukaledonien.

46. **Mapania** Aubl. Scheinährchen letzter Ordnung ährig angeordnet. Wuchs kräftig. B. fast alle grundständig, linealisch, oft breit.

In den Tropen beider Hemisphären.

Sect. I. *Thoracostachyum* Kurz (als Gatt.). Blütenstand rispig, 4 Arten.

Sect. II. *Eumapania*. Blütenstand kopfig. Involucralb. 3. *M. sylvatica* Aubl. die typische Art.

Sect. III. *Cephaloscirpus* Kurz (als Gatt.). Wie vorige, aber nur 1 Involucralb. Hierher 11 Arten.

Sect. IV. *Pandanophyllum* Hassk. (als Gatt., *Halostemma* Wall.). Ohne Involucralb. Ähren vorletzter Ordnung einzeln oder kopfig gedrängt. 18 Arten.

47. **Exocarya** Benth. Ähren vorletzter Ordnung klein, wenigblütig. Gesamtblütenstand doldig bis rispig. Fr. von der Griffelbasis gekrönt. B. grasartig.

1 Art, *E. scleroides* Benth., in Südostaustralien.

II. 3 b. Caricoideae-Hoppiinae.

Gesamtblütenstand kopfig, oder häufiger kopfige Partialblütenstände in rispiger Anordnung. Scheinährchen letzter Ordnung werden durch Fig. 110 *G*, S. 100 diagrammatisch veranschaulicht. Bl. 1geschlechtlich. Stb. 1, 2, seltener 3; Gr. 3 od. mehrere. Discus der ♀ Bl. mehr oder weniger entwickelt. Pericarp oft verdickt.



Fig. 119. *A* Teil des Gesamtblütenstandes und *B* Partialblütenstand von *Scleria verticillata* Nees; *C* S. derselben, *D* ders. im Längsschnitt. — *E* Frkn. von *Lagenocarpus adamantinus* Nees, *F* derselbe in einem älteren Stadium; — *G* Partialblütenstand von *Hoppia irrigua* Nees mit terminaler ♀ Bl. und 2 seitlichen ♂ Ährchen monandrischer Bl. (*m*), *d* Deckb.; *H* ♀ Bl. derselben Art vergr. (Nach Flor. bras.)

A. Scheinährchen 2geschlechtlich (d. h. so wie in Fig. 110 *G* gebaut), zu mehreren in kopfigen Blütenständen und solche Partialblütenstände kopfig oder rispig angeordnet.
  a. Sterile Schuppen alle frei.
    α. Fr. nicht 3kantig.
      I. Sterile Schuppen unterhalb der ♀ Bl. fehlend oder 1—2 . **48. Calyptrocarya.**
      II. Sterile Schuppen 3 bis viele . . . . **49. Becquerelia.**
    β. Fr. 3kantig . . . . **50. Pteroscleria.**
  b. Sterile Schuppe unterhalb der ♀ Bl. zu einem Schlauch verwachsen. **51. Hoppia.**
B. Scheinährchen klein, 1geschlechtlich. Gesamtblütenstand rispig.
  a. Fr. 3kantig. Gr. 3 . . . . **52. Cryptangium.**
  b. Fr. 3- bis 5furchig. Gr. 3—5 . . . . **53. Lagenocarpus.**

48. **Calyptrocarya** Nees. Kopfige Partialblütenstände lang gestielt, rispig angeordnet. B. ziemlich breit. Fr. rund. Discus reduziert.

4 Arten in Guyana und Brasilien.

49. **Becquerelia** Brongn. Gesamtblütenstand doldentraubig-rispig. Hypogyner Discus dick und breit. B. ziemlich breit.

3 Arten im trop. Südamerika.

50. **Pteroscleria** Nees. Gesamtblütenstand aus einem endständigen Köpfchen und außer diesem noch mehreren axillären bestehend. Discus reduziert.

3 Arten im trop. Amerika, auch in Westindien. — Bei dieser Gattung besitzen nach Bentham et Hooker die Bl. beiderlei Geschlechts nicht immer die für die Gruppe typische Anordnung.

51. **Hoppia** Nees. Gesamtblütenstand ein endständiges Köpfchen darstellend oder nur wenig aufgelöst, bisweilen mit kräftig entwickeltem Involucralb. (Vergl. Fig. 110 *G*, und Fig. 119 *G*, *H*.)

4 Arten in Brasilien und Guyana.

52. **Cryptangium** Schrad. (*Acrocarpus* Nees). Scheinährchen (Ährchen ?) beiderlei Geschlechts regellos angeordnet, oder die oberen des Gesamtblütenstandes allein ♀, die ♂ vielblütig, die ♀ 1blütig, mit 3 Schuppen.

10 Arten im tropischen Amerika.

53. **Lagenocarpus** Nees (*Anogyna* Nees). Untere Scheinährchen (Ährchen ?) des Blütenstandes ♂, obere, sich später entwickelnde ♀; beiderlei meist zu wenigen rispig angeordneten kopfigen Partialblütenständen vereinigt. Fr. von der Griffelbasis gekrönt. (Fig. 119 *E*, *F*.)

8 Arten im trop. Südamerika.

II. 4. Caricoideae-Sclerieae.

Bl. 1geschlechtlich, in rispig oder kopfig angeordneten, 1geschlechtlichen, seltener androgynen Scheinährchen. ♀ Scheinährchen 1blütig, ♂ mehrblütig, 1—2 Stb. enthaltend. Bl. 1geschlechtlich, meist ohne Blh. Utriculus fehlend, bei *Scleria* aber bisweilen eine aus sterilen, vereinigten Schuppen gebildete Hülle vorhanden.

A. Blütenhüllborsten zahlreich, trichomatisch . . . . **54. Eriospora.**
B. Blh. fehlend.
  a. Unter jeder Schuppe nur 1 Bl.
    α. ♀ Bl. im oberen Teil des Partialblütenstandes.
      I. Bl. mit 2 medianen Vorb. . . . . **55. Fintelmannia.**
      II. Bl. ohne Vorb. . . . . **56. Cephalocarpus.**
    β. ♀ Bl. im unteren Teil der Partialblütenstände; unterhalb derselben außer 1 Vorb. noch sterile Schuppen, von denen einzelne bisweilen zu einer flaschenförmigen Hülle verschmelzen.
      I. Gr. am Grunde nicht verdickt. Fr. sehr hart . . . . **57. Scleria.**
      II. Gr. am Grunde verdickt . . . . **58. Acriulus.**
  b. Unterhalb jeder Deckschuppe 2 Bl. . . . . **59. Didymia.**

54. **Eriospora** Hochst. (*Catagyna* P. Beauv. ?). Gr. am Grunde nicht verdickt. Fr. scharf 3kantig. Scheinährchen zu ährigen Gruppen vereinigt und diese rispig angeordnet.

4 Arten im trop. Afrika.

55. **Fintelmannia** Kunth (*Trilepis* Nees z. T.). Gr. am Grunde nicht verdickt. Scheinährchen rispig angeordnet, lang gestielt.

2 Arten; *F. Lhotzkyana* (Nees) Kunth in Brasilien, *F. setifera* Ridl. in Madagaskar.

56. **Cephalocarpus** Nees. Gr. am Grunde knotig verdickt, spät sich abgliedernd. Scheinährchen zu 3—7 vereinigt und diese Gruppen auf dünnem Stiel aufsitzend.

1 Art, *C. Dracaenula* Nees, in Brasilien, habituell eine *Dracaena* im Kleinen darstellend.

57. **Scleria** Berg. (Umfasst die Nees'schen Gattungen *Chondrolomia*, *Cylindropus*, *Hymenolytrum*, *Mastigoscleria*, *Omoscleria*, *Trachylomia*, ferner *Diaphora* Lour., *Macro-*

lomia Schrad., *Schizolepis* Schrad.) Discus unterhalb der Fr. entwickelt. Fr. sehr hart, weiß glänzend. (Vergl. Fig. 119 *A—D.*)

Etwa 100 Arten, in der Discusbildung sehr verschieden. Bei einzelnen Arten (*Hypoporum* Nees als Gatt.) ist derselbe sehr reduziert, bei andern stark entwickelt, sogar am Rande bewimpert (*Ophryoscleria* Nees), bei *Sc. mexicana* Böckel. (*Diploscyphium* Liebm. als Gatt.) doppelt vorhanden und je 3lappig. — *Sc. sphacelata* F. v. Müll. aus Australien ist diöcisch. — Das aus der Vereinigung von sterilen Schuppen hervorgehende Gebilde unterhalb der ♀ Bl. einzelner Arten darf nicht mit dem Utriculus der *Cariceen* verwechselt werden.

Die Arten sind in tropischen und subtrop. Gebieten weit verbreitet, einzelne Species auch im atlantischen Nordamerika. Die Zusammenfassung zu Sectionen ist schwierig und geschieht meist nach der Form des Blütenstandes, nach Böckeler in folgender Weise:

Sect. I. *Spicatae.* Ähre einzeln unterbrochen, einfach (*Sc. pergracilis* Kunth aus Afrika und Asien u. a.) oder zusammengesetzt (*Sc. verticillata* Mühlenb. vom atlant. Nordamerika bis Brasilien, Westafrika), oder Ähren zu mehreren (*Sc. lithosperma* Willd. in Ost- und Westindien, Australien, *foliosa* Hochst. aus Mexiko, *uliginosa* Hochst. aus Ostindien u. a.

Sect. II. *Paniculatae.* Blütenstand rispig. Hierher die meisten Arten, u. a. *Sc. latifolia* Sw. aus Westindien.

Sect. III. *Corymbosae.* Blütenstand doldentraubig. *Sc. androgyna* Nees und *corymbifera* Böckel. aus Ostindien.

Ob **Diplacrum** R. Br. (incl. *Sphaeropus* Böck.) mit *Scleria* zusammenfällt, wage ich nicht zu entscheiden. Die Anordnung der Bl. wird von R. Brown, Kunth und Böckeler so beschrieben, dass die Gattung zu den *Hoppieae-Hoppiinae* gebracht werden müsste, wogegen Bentham-Hooker hierüber ganz schweigen. Das von Endlicher Iconogr. t. 25 gegebene Bild lässt den Sachverhalt nicht mit Sicherheit erkennen. In der Samenbildung und der Umhüllung der ♀ Bl. kommen die bekannten 4 Arten der Gattung *Scleria* sehr nahe, sind jedoch 1jährige, kriechende Gräser mit axillären, sitzenden Gruppen von Scheinährchen.

58. **Acriulus** Ridley. Gr. tief 3spaltig, am Grunde verdickt und gegliedert. Discus schwach entwickelt. Connectiv in eine kurze Spitze vorgezogen. B. breit, lederartig, Rispe locker.

2 Arten, *A. griegifolius* (Welw.) Ridl. von Angola und *A. madagascariensis* Ridl.

59. **Didymia** Philippi. Vorb. mit deutlichem Mittelnerv. Bl. vielleicht eingeschlechtlich; ♂ Bl. unbekannt. Habitus eines *Cyperus.* Scheinbar 5 einfache Ährchen (?) in kopfiger Anordnung; jede Schuppe dieses Ährchens trägt aber einen Partialblütenstand von 2 Bl.

1 Art, *D. cyperomorpha* Phil., aus Chile. — Systematische Stellung und Wert der Gattung noch sehr unsicher. — Vergl. namentlich Böckeler in Bot. Centralbl. XXIX (1887) p. 277, der die Gattung für eine reduzierte Form von *Cyperus* erklärt.

II. 4. Caricoideae-Cariceae.

Gesamtblütenstand ährig, traubig oder rispig. Scheinährchen 2blütig, in eine terminale Ähre angeordnet, oder androgyn mit basilärer ♀ Bl. und zahlreichen ♂ Bl., oder durch Abort 1blütig. Solche einblütige Scheinährchen (scheinbar Bl.) zu zusammengesetzten, rispigen oder kopfigen Blütenständen vereinigt. Bl. nackt, eingeschlechtlich, die weibl. von einem Utriculus umschlossen. — Vergl. Clarke, in Journ. of the Linn. Soc. XX, sowie die Angaben über den Sprossbau auf p. 101.

A. Scheinährchen (letzter Ordnung) 2blütig, androgyn . . . . **60. Elyna.**

B. Scheinährchen androgyn, mehrblütig, oder durch Abort 1blütig, beide Fälle an demselben Individuum vorkommend . . . . **61. Schoenoxiphium.**

C. Scheinährchen (scheinbar Bl.) 1blütig, selten androgyn, meist eingeschlechtlich.

- a. Achse, an welcher die ♀ Bl. seitlich steht, stets wahrnehmbar, wenn auch nur rudimentär vorhanden.
  - α. Utriculus der ♀ Bl. völlig frei. Abstammungsachse derselben nur wenig entwickelt. **62. Kobresia.**
  - β. Utriculus der ♀ Bl. bis zur Mitte oder fast bis zur Mitte verwachsen. Abstammungsachse den Utriculus nicht überragend . . . . . . **63. Hemicarex.**

γ. Utriculus bis zur Spitze schlauchförmig verwachsen. Abstammungsachse trichomatisch, häufig widerhakenartig . . . . **64. Uncinia.**

b. Achse, an welcher die ♀ Bl. seitlich steht, nur in den allerersten Entwickelungsstadien wahrnehmbar, später verschwindend . . . . **65. Carex.**

60. **Elyna** Schrad. (*Froelichia* Wulf.) Scheinährchen 2blütig, in eine einfache, terminale, cylindrische Ähre angeordnet. Niedrige Gebirgsgräser mit schmalen B.

4 oder 5 Arten im Kaukasus, Himalaya und Altai; *E. scirpina* (Willd.) Pax auch in den Alpen und dem arktischen und subarktischen Gebiet.

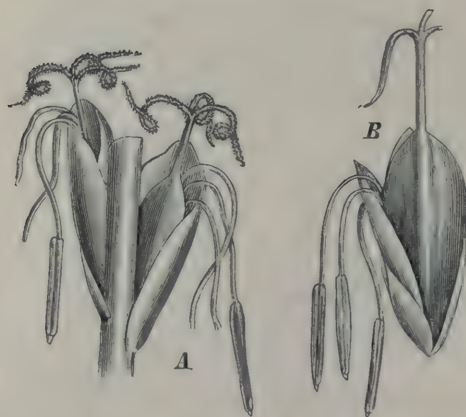


Fig. 120. *Elyna scirpina* (Willd.) Pax. *A* Teil des Gesamtblütenstandes mit 2 Scheinährchen (letzter Ordnung). *B* Scheinährchen, stärker vergrößert. (Nach Nees, Genera.)

61. **Schoenoxiphium** Nees. Gesamtblütenstand rispig. Stb. 2—3. Gr. am Grunde verdickt. Halm beblättert, ziemlich hoch.

1 Art, *Sch. rufum* Nees, aus Südafrika.

62. **Kobresia** Willd. (*Trilepis* Nees z. T.) Scheinährchen (scheinbar Bl.) zu einfachen, unten ♀, oben ♂ Ähren angeordnet und diese zu dichten ährigen, terminalen Blütenständen vereinigt. Schaft meist blattlos. Gebirgsgräser.

3—4 Arten im Himalaya und den vorderasiatischen Gebirgen; davon *K. caricina* Willd. auch in den Alpen, Pyrenäen und dem subarktischen Gebiet.

63. **Hemicarex** Benth. Gr. am Grunde nicht verdickt. Blütenstand bald einfach ährig, bald aufgelöst rispig, bisweilen beide Geschlechter auf verschiedene Individuen verteilt. Die Ähren vorletzter Ordnung meist unten ♀, oben ♂.

10 Arten, davon 6 im Himalaya, 4 im extratrop. Südafrika; die ersteren wurden früher von den Autoren mit *Kobresia*, die letzteren mit voriger Gattung vereinigt.

64. **Uncinia** Pers. Gesamtblütenstand ährig, unten ♀, oben ♂. Abstammungsachse der ♀ Bl. meist den Utriculus überragend. (Fig. 111, S. 101.)

25—30 Arten, meist auf der südlichen Hemisphäre von Australien und Tasmanien (4 Arten) bis in das andine Südamerika und hier reich entwickelt, vom Feuerland durch Chile bis Mexiko und Westindien (*U. jamaicensis* Pers., *mexicana* Liebm.); in Neuseeland 10 Arten, auch auf den Sandwichinseln. *U. microglochin* (Wahlnbg.) Spreng. im Feuerland und auf der nördlichen Hemisphäre im arktischen und alpinen Europa, Grönland, und den centralasiatischen Hochgebirgen. Die weite Verbreitung einzelner Arten erklärt sich wohl dadurch, dass dieselben in der hakenförmig gekrümmten Achse ein gut fungierendes Verbreitungsmittel besitzen.

Sect. I. *Stenandrae* Clarke. Stf. fadenförmig. Australisch und antarktisch. Scheinährchen linealisch (*U. leptostachya* Raoul von Neuseeland mit behaartem, *U. australis* Pers., ebendaher, mit glattem Utriculus) oder eifg. (*U. Lechleriana* Steud. von der Magelhaesstraße).

Sect. II. *Platyandrae* Clarke. Stf. verbreitert. Tropisch-amerikanisch, chilenisch oder oceanisch. Hierher etwa 7 Arten.

Sect. III. *Pseudocarex* Clarke. Fr. nach abwärts geneigt. *U. microglochin* (Whlnbg.) Spreng.

65. **Carex** L. (*Vignea* P. Beauv., *Trasus* Gray, *Scuria* Raf., *Triplima* Raf., *Triodus* Raf., *Psyllophora* Ehrh., *Vignantha* Schur, *Maukschia* Heuff., *Leucoglochin* Heuff., *Callistachys* Heuff., *Genersichia* Heuff., *Cryptoglochin* Heuff., *Pseudocarex* Miq., *Schelhammeria* Mönch). ♂ und ♀ Scheinährchen letzter Ordnung (scheinbar Bl.) 1blütig, ährig angeordnet: entweder eine einzige endständige, androgyne oder eingeschlechtliche Ähre (vorletzter Ordnung) bildend (Monostachysche Arten), oder mehrere androgyne (deren jede den Bau derer der monostachyschen Arten wiederholt) in meist ähriger Anordnung (Homostachysche Arten); oder die Ähren vorletzter Ordnung eingeschlechtlich, die

endständige ♂, die seitenständigen ♀ (Heterostachysche Arten), und dann der Gesamtblütenstand traubig oder ährig. — Vergl. Fig. 111, Seite 101.

Mehr als 500 Arten in den gemäßigten Strichen beider Hemisphären weit verbreitet, sowohl in der alpinen Region und dem arktischen Gebiet, als an Flüssen, Teichen, auf sauren Wiesen und trockenen Triften in der Ebene; in den Tropen vorwiegend Gebirgsbewohner und viel artenärmer.

Das Rhizom von *Carex arenaria* L. liefert die früher officinelle »Radix Caricis«, wird jedoch häufig durch andere Arten (*C. hirta* L.) verfälscht; dieselbe Art wird in Holland zur Befestigung der Deiche angepflanzt. Einzelne Arten mit weicheren B. liefern Material zum Polstern und Ausstopfen.

A. Reihe **Monostachyae.**

Sect. I. *Monoicae* Fr. Scheinähren vorletzter, scheinbar letzter Ordnung androgyn.

Sippe Ia. *Rupestres* Pax. N. 3. Hierher die zierliche, nur etwa 4 Bl. in der Scheinähre führende *C. pauciflora* Lightf. auf torfigen Wiesen der Ebenen und Gebirge der nördl. gemäßigten Zone, auch im arktischen Gebiet. *C. rupestris* All., niedrig, dicht rasig wachsend auf kurz berasten Triften der Alpen, im arktischen Gebiet, in Nordeuropa, sowie im mährischen Gesenke und in den Pyrenäen. Mehrere Arten ferner im arktischen und subarktischen Gebiet, in Nordamerika, im Himalaya, *C. rara* Boott. in Ceylon.

Sippe Ib. *Pulicares* Fries. N. 2. Vorwiegend arktisch (*C. nardina* Fr. u. a.); *C. macrostyla* Lap. in den Pyrenäen. *C. capitata* L. arktisch-alpin, in Oberbayern u. Schwaben auf einzelnen Hochmooren, auch am Fuße der Alpen. *C. pulicaris* L. auf feuchten Grasplätzen über fast ganz Europa zerstreut. — Ferner gehören zu dieser Section einige Arten aus Nordamerika, wenige aus Chile und *C. monostachya* A. Rich. aus Abessinien.

Sect. II. *Dioicae* Fries. Scheinähren eingeschlechtlich. Pfl. diöcisch.

Sippe IIa. *Scirpoideae* Pax. N. 3. — 3 arktische Arten, davon *C. scirpoidea* Michx. auch im nördlichsten Norwegen.

Sippe IIb. *Davallianae* Pax. N. 2. Typische Art *C. dioica* L.; niedriges, Ausläufer treibendes Gras auf sumpfigen Wiesen der Ebene, bis in die subalpine Region aufsteigend; in Europa und Nordamerika. Die var. *isogyna* Fries besitzt zweigeschlechtliche Scheinähren, unten ♀, oben ♂. *C. Davalliana* Sm., auf torfigen Wiesen über ganz Europa zerstreut, größer als vorige und dicht rasig wachsend. Hierzu noch wenige nordamerikanische Arten.

B. Reihe **Homostachyae.** (Vergl. aber Sect. VII und IX.)

Ba. Gruppe. *Involucratae.* Gesamtblütenstand meist kopfig, von Bracteen umhüllt.

Sect. III. *Bracteosae.* Scheinähren vorletzter, scheinbar letzter Ordnung am Grunde ♀, oben ♂. Hierher zunächst etwa 10 Arten aus Chile, Brasilien, vom Kap, Ostindien und Java, *C. cephalophora* Mühl. aus Nordamerika, mit 2 N. und ährigem Gesamtblütenstand, sowie *C. baldensis* L. mit 3 N. und kopfigem Gesamtblütenstand, im Kiesgeröll der Alpenbäche der montanen Region.

Sect. IV. *Cyperoideae.* Scheinähren am Grunde ♂, an der Spitze ♀. *C. cyperoides* L., im gemäßigten Europa und Asien an Rändern von Sümpfen und Teichen, meist 10 cm hoch, dicht rasig wachsend, mit kopfigem Gesamtblütenstand. Die Art wird in Nordamerika vertreten durch *C. sychnocephala* Carey. Ferner gehören hierher *C. inversa* R. Br. in Australien, Tasmanien und Neuseeland und *C. Colensoi* Boott. aus Neuseeland.

Bb. Gruppe. *Exinvolucratae.* Gesamtblütenstand von Bracteen nicht oder nur sehr unvollkommen umhüllt.

Sect. V. *Acrarrhenae* Fries. Scheinähren am Grunde ♀, an der Spitze ♂.

Sippe Va. *Chordorrhizae* Fr. N. 2. Scheinähren ährig oder kopfig gedrängt. — *C. divisa* Huds. und *chordorhiza* Ehrh., beide Ausläufer treibend, an feuchten Stellen durch ganz Europa zerstreut; ferner *C. foetida* All. ohne, *C. incurva* Lightf. mit Ausläufern, beide Bewohner der höchsten Alpen, erstere noch in den Pyrenäen, letztere auch im arktischen und subarktischen Gebiet. *C. sororia* Kunth in Montevideo.

Sippe Vb. *Vulpinae* Kunth. N. 2. Scheinähren ährig angeordnet, aber mehr oder weniger durch deutliche Internodien voneinander getrennt. Reich entwickelt in Nordamerika, mehrere Arten in Ostindien und Abessinien. Von den nordamerikanischen Arten wird *C. sparganioides* Mühlenb. in den botan. Gärten fast allgemein kultiviert. Von den europäischen Arten sind *C. vulpina* L. Utriculus 5—7nervig; in Gräben und auf feuchten

Wiesen) und *C. muricata* L. (auch in Asien und Nordamerika; Utriculus nervenlos; Bewohner etwas trockener Standorte) sehr verbreitet.

Sippe Vc. *Paniculatae* Kunth. N. 2. Scheinähren rispig angeordnet. Durch *C. tereliuscula* Good (Europa, mit voriger Sippe verbunden. *C. paniculata* L. und *paradoxa* Willd. auf sumpfigen und torfigen Wiesen über ganz Europa zerstreut. In Nordamerika *C. Crus Corvi* Shuttlew.

Sippe Vd. *Curvulae* Pax. N. 3. Gesamtblütenstand ährig-kopfig. *C. curvula* All. in der alpinen Region der europäischen Hochgebirge von den Pyrenäen bis zur Balkanhalbinsel. *C. macrocephala* Willd. im nördl. Asien.

Sippe Ve. *Longebracteatae* Pax. N. 3. Gesamtblütenstand locker ährig. *C. longebracteata* Steud. von Java, wenige Arten in Ostindien, *C. naufragii* Hochst. et Steud. auf Cephalonia.

Sippe Vf. *Laxae* Pax. N. 3. Gesamtblütenstand locker, rispig. Die Arten tropisch und subtropisch, vorzugsweise in Südamerika und Ostindien.

Sect. VI. *Hyparrhenae* Fries. Scheinähren am Grunde ♂, an der Spitze ♀. — Etwa 30 Arten enthaltend. Hierher zunächst der Verwandtschaftskreis der *C. brizoides* L. mit kriechendem Rhizom, schmalen, schlaffen B. und ährig angeordneten, dünnen Scheinähren; in der nördl. gemäßigten Zone, auf trockenen Triften und Hügeln, sowie in lichten Laubwäldern. *C. leporina* L. (mit aufrechten Utriculis) und *C. echinata* Murr. (mit sparrig abstehenden Utriculis) auf feuchtem Sandboden und Wiesen sehr verbreitet, erstere fast ubiquitär; Gesamtblütenstand bei beiden ährig, ebenso bei der über die ganze Erde überaus häufigen *C. canescens* L. *C. remota* L., wie die 3 zuletzt genannten Arten dicht rasig wachsend, an quelligen Stellen, namentlich in Laubwäldern, in Europa bis zum Himalaya zerstreut. Scheinähren weit voneinander entfernt, von laubartigen Tragb. gestützt. Bildet mehrfach Bastarde, namentlich mit *brizoides* (= *C. Ohmülleriana* Lang). — Wenige Arten dieser Section auch arktisch-alpin (z. B. *C. lagopina* Whlnbg.).

Sect. VII. *Holarrhenae* Döll. Scheinähren eingeschlechtlich und androgyn, zu einem kopfig-ährigen Gesamtblütenstande vereinigt. Hierher die auf Sandboden üppig wuchernde *C. arenaria* L., über ganz Europa zerstreut, obere Scheinähren ♂, untere ♀, die mittleren an der Spitze ♂; bei *C. disticha* Huds. sind die oberen und unteren Scheinähren ♀, die mittleren ♂. Mehrere Arten im pacif. Nordamerika; *C. siccata* Dew. am Amur und im pacif. Nordamerika. — Diese Sect. bildet einen Übergang zwischen den homo- und heterostachyschen Arten. — Vergl. auch Sect. IX.

C. Reihe **Heterostachyae.** (Vergl. Sect. VII u. IX.)

Sect. VIII. *Limnonastes* Reichenb. N. stets nur 2. Formenreiche Gruppe, die ihre Hauptentwicklung in der nördl. gemäßigten Zone erreicht, einzelne Arten noch im Himalaya und im andinen Südamerika.

Sippe VIIIa. *Maritimae* Lang. Rhizom Ausläufer treibend. Halm aufrecht, zuletzt nickend. ♀ Scheinähren lang gestielt, hängend. In den Küstenländern der nördl. Meere. *C. maritima* Müll. (Skandinavien); *C. Lyngbyei* Hornem. auf den Faröern endemisch; u. a.

Sippe VIIIb. *Caespitosae* Fr. ♀ Scheinähren aufrecht oder an der Spitze überneigend. Blütenstengel am Grunde mit Scheiden, darüber mit Laubb. *C. stricta* Good. in tiefen Sümpfen große Polster bildend, an sumpfigen Teichrändern und auf Moorwiesen gesellig wachsend, in der Ebene und im niedrigen Vorgebirge in Europa und Nordamerika; *C. caespitosa* L. auf feuchten, fruchtbaren Wiesen in der nördl. gemäßigten Zone. Beide genannte Arten ohne Läufer, dagegen *C. Buekii* Wimm., eine osteuropäische Art, mit verlängerten Läufern.

Sippe VIIIc. *Vulgares* Aschers. Rhizom Läufer treibend. ♀ Scheinähren aufrecht, überneigend oder überhängend. Blütenstengel am Grunde nur mit Laubb. Schläuche schwach nervig. Hierher mehrere Arten des nördl. Europas; ferner u. a. *C. Goodenoughii* Gay (*vulgaris* Fr.) kosmopolitisch, auf Wiesen, feuchten Triften, auf Moor-, Torf- und Sandboden überall häufig; ebenso vielgestaltig *C. acuta* (L.) Fr., kosmopolitisch, überall in Sümpfen, Gräben und an Fluss- und Teichufern.

Sippe VIIId. *Rigidae* Fr. Wie vorige, aber ♀ Scheinähren steif aufrecht und Schläuche nervenlos. *C. rigida* Good. auf torfigen oder feuchten, grasigen Stellen der britischen Gebirge, Nordeuropas, in den Sudeten, sowie am Brocken; ein vereinzeltes Vorkommen in den Judenburger Alpen (Steiermark).

Sippe VIIIe. *Bicolores* Fr. Wie Sippe VIIIc, aber Schläuche nervenlos, und die

unterste Involucralbractee blattartig, scheidig. *C. bicolor* All. arktisch-alpin, *rufina* Drej. arktisch, auch in Norwegen.

Sect. IX. *Atratae* Fr. N. 3. Endständige Scheinähre an der Spitze ♀, unten ♂, die seitenständigen ♀. *C. atrata* Fr. an grasigen Lehnen der Hochgebirge Europas und Asiens; *C. alpina* Sw. arktisch-alpin; *C. Buxbaumii* Wahlenb., auf feuchten, fruchtbaren Wiesen gesellig wachsend.

Sect. X. *Cyrtostomae* Nym. N. 3. Endständige Scheinähre ♂. Schlauch ganz kurz oder nicht geschnäbelt; Schnabel gestutzt.

Sippe Xa. *Montanae* Fr. ♀ Scheinähren sitzend. Schläuche kurzhaarig. — *C. montana* L. in schattigen Laubwäldern, mit weichen, schlaffen B., dicht rasig wachsend; *C. verna* Vill. im zeitigen Frühjahr blühend, sehr verbreitet an sonnigen, trockenen Grasplätzen.

Sippe Xb. *Glaucae* Aschers. ♀ Scheinähren gestielt. Schläuche kahl. Blütenstengel am Grunde von zahlreichen Laubb. umgeben. Pfl. Ausläufer treibend. Hierher *C. panicea* L. auf feuchten Wiesen, an Grabenrändern, sehr verbreitet; mit ihr nächst verwandt *C. vaginata* Tausch in den nördl. Gegenden der nördl. gemäßigten Zone, in den Alpen sehr selten, in den Karpathen fehlend, aber in den Sudeten und am Brocken. — *C. flacca* Schreb.

Sippe Xc. *Pallescentes* Fr. Wie vorige, aber ohne Ausläufer, dicht rasig. *C. pallescens* Schreb. (Wiesen, Gebüsche, lichte Wälder.

Sippe Xd. *Limosae* Fr. Wie Sippe Xb, aber Stengel am Grunde zunächst Niederb. und dann Laubb. tragend. *C. limosa* L., Charakterpfl. der Moore, insbesondere der Hochmoore, der nördl. gemäßigten Zone und des arktischen Gebietes; mit ihr nahe verwandt *C. irrigua* Sm., arktisch-alpin, doch auch in den Ostkarpathen, im Riesengebirge, Erzgebirge und Böhmer Walde.

Sippe Xe. *Digitatae* Fr. ♀ Scheinähren gestielt, oft wenigblütig; Schläuche kurzhaarig. *C. digitata* L. in schattigen Laubwäldern, dichte Rasen bildend, in Mittel- und Südeuropa. Blütenstengel seitlich aus einer grundständigen Blattrosette entspringend. Den Übergang zu Sippe Xa bildet *C. humilis* Leyss.

Sect. XI. *Odontostomae* Fr. N. 3. Endständige Scheinähre ♂. Schlauch mit längerem oder kürzerem), an der Spitze 2zähnigem Schnabel.

Sippe XIa. *Frigidae* Fr. Zähne des Schnabels gezähnelt. Hierher eine Anzahl Arten von den Hochgebirgen der alten Welt; wenige auch arktisch.

Sippe XIb. *Fulvellae* Fr. Zähne des Schnabels vorgestreckt, ganzrandig, am Rande fein rauh. B. ohne deutliche Quernerven. ♀ Scheinähren dichtblütig. Ohne oder mit kurzen Läufern. *C. flava* L. auf feuchten Wiesen, Waldwiesen u. s. w. in ganz Europa; sehr formenreich. In dieser Gruppe sind auch Bastarde beobachtet worden.

Sippe XIc. *Strigosae* Fr. Wie vorige, aber ♀ Scheinähren sehr schlank, lockerblütig, lang gestielt, zuletzt überhängend. Rasenförmig wachsend. *C. sylvatica* Huds. in schattigen Laubwäldern, gern an quelligen Stellen; über ganz Europa verbreitet; viel seltener die zierlichere *C. strigosa* Huds.; *C. capillaris* L. an nassen Felsen der Hochgebirge der nördl. gemäßigten Zone.

Sippe XId. *Reversae* Aschers. Zähne des Schnabels voneinander abstehend. B. mit deutlichen Quernerven, daher fast gitterförmig geadert. Rasenförmig wachsend. ♂ Scheinähre meist 1. *C. Pseudo-Cyperus* L., kosmopolitisch, in Gräben und Sümpfen bis 1 m hoch.

Sippe XIe. *Vesicariae* Fr. Wie vorige Sippe, aber mit Ausläufern. ♂ Scheinähren mehrere. Schläuche kahl. Stattliche Gräser, bis 1 m hoch, in großen Mengen gesellschaftlich längs Teich- und Flussufern auftretend, doch auch auf sumpfigen und moorigen Wiesen. *C. rostrata* With. und *C. vesicaria* L. mit die Deckb. weit überragenden Schläuchen. In noch höherem Grade ist dies der Fall bei *C. intumescens* Rudge und *C. lupulina* Mühlenb. aus Nordamerika; hier erreichen die Schläuche die Länge von 1 cm, und da bei letzterer Art die Deckb. der Scheinähre zugleich blattartig sind, erinnert die ♀ Scheinähre im Habitus an den ♀ Blütenstand des Hopfens. Bei *C. acutiformis* Ehrh. = *C. paludosa* Good.) und *C. riparia* Curt. kosmopolitisch, sind die Deckb. etwa halb so lang als die Schläuche.

Sippe XIf. *Lasiocarpae*. Wie vor. Sippe, nur Schläuche behaart und Wuchs weniger robust. *C. filiformis* L. in Europa und Nordamerika in tiefen Moorsümpfen und torfigen Waldgräben; *C. hirta* L. auf feuchtem Lehm- und Sandboden sehr verbreitet, bis 0,50 m hoch (Europa, Asien).

Fossile Arten sind in den Tertiärablagerungen verschiedenen Alters ziemlich häufig aufgefunden worden; soweit dieselben nur auf Grund der vorhandenen Blattabdrücke bestimmt wurden, ist die Zugehörigkeit der fossilen Reste natürlich nicht sicher erwiesen, doch sind namentlich durch Heer auch Fr. bekannt geworden, die das Nüsschen im Innern des an der Spitze 2zähnigen Utriculus enthalten und deshalb mit ziemlicher Gewissheit der Gattung *Carex* zugewiesen werden müssen.

Fossile Gattungen der Cyperaceae.

Abgesehen von dem über die fossilen Funde bereits Mitgeteilten (vergl. unter Geographische Verbreitung, *Cyperus*, *Carex*) bleibt hier noch zu erwähnen die sehr eigentümliche, hinsichtlich ihrer systematischen Stellung jedoch noch ganz unsichere Gattung

Rhizocaulon Saporta aus dem Tertiär von Aix und St. Zachariae in Südfrankreich. Es werden hierzu gezogen Stammstücke, Wurzeln, B.- und Bl.-Fragmente, die sich allerdings nicht mehr in organischem Zusammenhang befinden. B. breit, linealisch, ganzrandig, mit der Nervatur von Grasb. Ährchen rispig angeordnet, gestielt. Die Wurzeln mit einem centralen Holzkörper und von Luftgängen durchsetzten Rindengewebe; Stamm zusammengesetzt aus im parenchymatischen Gewebe zerstreuten Gefäßbündeln, die einen massiven Centralcylinder bilden, und einem parenchymatischen, mit zahlreichen Luftlücken versehenen Rindengewebe. Sämtliche Gefäßbündel von einer stark entwickelten Scheide umgeben. Aus den Internodien entspringen zahlreiche Nebenwurzeln.

Soll verwandt sein mit *Gahnia* oder den *Restionaceae*. (Vergl. Natürl. Pflanzenfam. II 4, p. 7). — Näheres bei Saporta, Annal. d. scienc. natur. Botan. 4 sér. vol. XVII, XIX; 5 sér. vol. XVII.

Zusätze und Verbesserungen zu Gramineae.

S. 25 Z. 16 nach *Mnesithea* füge ein (*Diperium* Desv.).
S. 25 Z. 23 vor **Thelepogon** schalte ein: Subtribus 4 *Ischaemeae*.
S. 26 Z. 15 statt **Pectinaria** setze den älteren Namen **Eremochloa** Büse.
S. 27 Z. 1 nach *Schizachyrium* setze (*Heterochloa* Desv.).
S. 28 Z. 1 nach *Arthrolophis* setze (*Arthrostachys* Desv.).
S. 28 Z. 50 nach *Dichanthium* setze (*Diplasanthum* Desv.).
S. 29 Z. 20 statt **Anthistiria** setze den älteren Namen **Themeda** Forsk., statt *A. vulgaris* setze *Themada Forskålii* Hack.
S. 33 Z. 54 nach *Eupaspalum* setze (*Paspalanthium* Desv,).
S. 35 Z. 33 nach *Trichachne* setze (*Gramerium* Desv. ?).
S. 38 Z. 16 streiche das Synonym *Oxyanthe* Steud., das wahrscheinlich zu *Arundo* gehört.
S. 45 Z. 39 schalte ein:
Decksp. u. Vorsp. zarthäutig, Rispe meist ausgebreitet. **136. Calamagrostis.**
Decksp. u. Vorsp. papierartig, Rispe meist ährenförmig. **138. Ammophila.**
S. 53 Z. 28 setze statt **Prionachne** Nees den älteren Namen **Prionantium** Desv.
S. 58 nach *Spartina* setze (*Chauvinia* Steud.).
S. 59 Z. 16 nach *Chloris* setze (*Biatherium* Desv.).
S. 68 Z. 34 statt *Eremochloë* Watson setze (wegen *Eremochloa* Büse s. o.) **Blepharidachne** Hook.
S. 72 Z. 5 nach *Phalona* setze (*Pterium* Desv.).
S. 78 Z. 22 nach *Monerma* setze (*Ophiurinella* Desv.).

Anm. Die Desvaux'schen Namen (in dessen Opuscules, Angers 1831 enthalten), fehlen in Benth. u. Hook. Genera.

Register

zur 2. Abteilung des II. Teiles:

Gramineae S. 1—97 von **E. Hackel**
Cyperaceae (S. 98—126) von **F. Pax.**

(Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen, bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Druckfehler.

II. Band 1. Abteil. S. 131 Z. 11 lies: Homoiochlamydeische Blh.
S. 133 Fig. 88 bezeichne die Figur rechts unten mit *J* und füge in der Erklärung hinzu *J* — *Agonandra brasiliensis* Miers (*Olacaceae*).
II. Band 2. Abteil. S. 31 Z. 1 lies: *Tragus* Hall. (*Lappago* Schreb.)
S. 50 Z. 13 lies: *maritimus.*
S. 51 Z. 27 lies: *C. lanceolata* Roth.
S. 51 Z. 49 lies: *D. sciurea.*
II. Band 5. Abteil. S. 116 Z. 6 fehlt im Citat die Jahreszahl 1876 hinter Berlin.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Die natürlichen
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

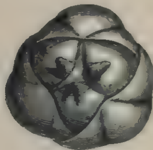
unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehr-anstalt Aschaffenburg.



II. Teil. 3. Abteilung:

Palmae, Cyclanthaceae von **O. Drude; Araceae, Lemnaceae** von **A. Engler.**

Mit 562 Einzelbildern in 109 Figuren, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1889.

Palmae
(echte Palmen)

von

O. Drude.

Mit 321 Einzelbildern in 65 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Morphologie und Systematik: Martius, Historia naturalis Palmarum. 3 voll. München 1823—1850. Endlicher, Genera p. 244. Bentham u. Hooker, Genera III. p. 870. — Blume, Rumphia III. p. 37—173, IV. p. 1—90. Wendland, Die systematische Einteilung d. Palmen im Ber. d. 40 Vers. deutscher Ärzte und Naturforscher, Hannover 1866 p. 180. Scheffer, Sur la groupe des Arecinées, in Natuurkundig Tijdschrift voor Nederl. Indie XXXII. p. 149, und Annales du Jardin de Buitenzorg I. p. 103, II. p. 79. Wendland u. Drude, Palmae australasicae in Linnaea XXXIX. p. 153 (1875). (Beccari, Malesia I. p. 1—96, III. p. 58—149. Spruce, Palmae amazonicae, London 1869, Journal of the Linnean Soc., Botany XI. No. 50—51. Drude, in Flora Brasil. III. 2. p. 251—584 (1882). —

Anatomie und Entwickelungsgeschichte: Martius, Bericht üb. d. Morphologie d. P., Münchner gel. Anzeigen 1847 No. 176—179. Mohl, Üb. d. Bau des Palmenstammes, Vermischte Schriften 1845 p. 129—185. Karsten, Die Vegetationsorgane d. P., Berliner Akad. d. Wissensch. 1847, p. 73—235. Wendland, Üb. d. Blätter d. P., Botan. Zeitg. 1879. p. 145—154. Eichler, Zur Entwicklungsgeschichte d. Palmenblätter, Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin 1885, 28 p. mit 5 Taf.; Über die Verdickungsweise der Palmenstämme, Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad., phys.-math. Kl. 20. Mai 1886. Kny, Bau der Leitbündel, Abhandl. des botan. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXIII. (1881) p. 94—109. Drude, Ausgew. Beispiele d. Fruchtbildung b. d. P. Botan. Zeitg. 1877 Nro. 38, 39, 40. Pfitzer, Früchte, Keimung und Jugendzustände d. P., Berichte d. deutschen botan. Gesellsch. 1885, p. 32—52. —

Geographische Verbreitung: Martius, Die geograph. Verhältnisse d. P. mit besonderer Berücks. d. Hauptflorenreiche, Münchner gel. Anzeigen VI. (1838) p. 627, VIII. (1839 p. 954. Drude, Die geograph. Verbreitung d. P., Petermann's geograph. Mitteil. 1878, p. 15. — Palmenfloren s. unten.

Populäre Darstellung und Palmen der Horticultur: Seemann, History of the Palms and their allies. London 1856. — Die Palmen, deutsche Übersetzung von Bolle, Leipzig 1857. 2. Aufl. 1863. Kerchove de Denterghem, Les Palmiers, Paris 1878. Masters, Garden Palms, Gardener's Chronicle 1884, 1885 u. Forts.

Merkmale. Blüten in einfachen oder reich verästelten, von Scheiden umschlossenen, durch fleischige Ausbildung kolbenartig werdenden Blütenständen zusammengehäuft, sitzend oder in die Kolbenoberfläche eingesenkt, eingeschlechtig mit dem Rudiment des abortierten Geschlechtes, die männlichen und weiblichen fast stets in Größe und Form der Blh. von einander abweichend; zuweilen tritt durch stärkere Ausbildung des sonst abortierenden Geschlechtes Polygamie ein, selten werden die Bl. wirklich zwitterig. Blh. in zwei 3gliedrigen Quirlen oder Spiralen angeordnet, regelmäßig, frei oder verwachsen, sich deckend oder mit klappiger Knospenlage, beide Kreise von fester, oft zäher Textur, gleichartig grünlich, weiß oder gelb gefärbt, der äußere in den ♂ Bl. kleiner als der innere. Staubb. in zwei 3gliedrigen Kreisen, sehr selten durch Abort nur 3, häufiger 9—∞, frei auf einer fleischigen Scheibe um das Frkn.rudiment stehend und der Blh. anhängend, oder zu einem Ringe oder langem gemeinsamen Rohre verwachsen. Carpelle drei, oberständig, frei von einander oder zu einem 1—3fächerigen Frkn. vollständig verwachsen, jedes eine einzige seiner Mitte gegenüber stehende Sa. einschließend; durch Fehlschlagen können 2 Carpelle leer sein und der Frkn. ist alsdann eineiig, oder es abortieren auch die Carpelle selbst bis auf den Griffel mit getrennten Narben. Sa. groß und dick-fleischig, die engen Fruchtknotenhöhlungen bis auf einen schmalen Spalt ausfüllend und oft mit deren Wand innig verwachsen, sitzend oder mit dickem, kurzen Nabelstrang, von dem

aus sich zahlreiche Gefäßbündel in den Integumenten verästeln. Früchte beeren- oder steinfruchtartig, die jeder Bl. von einander getrennt bleibend, aus 1—3 freien oder verwachsenen Carpellen gebildet mit je einem großen S. in jedem Carpell. S. mit starkem, horn- oder elfenbeinartigen Nährgewebe (Eiweiß), bei den Steinfrüchten in die Steinschale mit seiner ganzen Oberfläche fest eingewachsen; E. verhältnismäßig klein, unten, oben oder seitlich liegend, bei der Keimung mit stark sich verlängerndem Cotyledon. — Stammbildende, oft sehr hoch baumartig werdende Pfl. mit längsfaserigen Stämmen ohne ringförmiges Dickenwachstum, nur ausnahmsweise sich gabelnd oder astbildend, sonst mit großer endständiger Krone aus strahlig- oder fiederig-nervigen, meist in viele Strahlen oder Fiedern zerschlitzten B. Blütenkolben selten aus der Spitze des Stammes, meist einzeln in den Achseln der grünenden oder abgewelkten B. hervortretend.



Fig. 1. Keimung von *Phytelephas microcarpa* R. u. P. (nach Karsten, in $^2/_5$ der nat. Gr.).

Anm. Die P. bilden eine sehr natürliche Familie. Schon an den B. sind sie fast ausnahmslos sicher zu erkennen, da die starken, fiederförmig zerteilten oder fächerförmig eingeschnittenen »Wedel« derselben mit starkem Stiel und breitem Scheidenteil sich höchstens noch bei der Gattung *Carludovica* ähnlich finden, welche sich auch nur durch Bl. und Frucht von den P. unterscheidet. Bei kleinen P. sind zwar die B. vielfach nicht zerteilt; doch besitzen diese eine gleiche Nervation und zeigen zumal bei fiedernervigen B. durch den tiefen Endeinschnitt an der Spitze des B. die Anordnung zu Blattfiedern an. Die Blütenkolben einzelner Arten gehören zu den gigantischsten Blütenständen der Pflanzenwelt, und einige reifen aus den verhältnismäßig einfach und ohne besonderen Schmuck, aber mit zäher Kraft aufgebauten weiblichen Bl. Früchte, welche an Größe mit den stärksten Kürbissen wetteifern, aber in jahrelanger Vegetation an stolzen Bäumen gereift thatsächlich die größten Baumfrüchte darstellen, während andere Früchte, weniger groß, durch die Massenhaftigkeit ihrer Anordnung Eindruck machen. Wegen der bedeutenden Rolle, die die P. in der Natur und im menschlichen Haushalt spielen, sind sie vielfach »*Principes plantarum*«, die Fürsten der Pflanzenwelt genannt worden.

Vegetationsorgane. Bei dem Interesse, welches die Vegetationsorgane der P. sowohl an sich als auch für die specielle Kenntnis und die systematische Einteilung der ganzen Familie besitzen, ist es nötig, den reichen Gegenstand nach den jugendlichen und entwickelten Zuständen der Organe zu gliedern und auch deren Anatomie kurz zu zeichnen.

1. Entwickelung der jugendlichen Palme. Der im mächtigen Sameneiweiß liegende kleine E. erlangt bei der Keimung, genährt durch die öl- und proteïnhaltigen Reservestoffe, ein bedeutendes Wachstum. Nach dem von Klebs (Beiträge zur Morphol. und Biologie der Keimung; Untersuchungen aus d. botan. Institut in Tübingen, Bd. I, S. 564) als erster monokotyler bezeichneten Keimungstypus austretend, schiebt ein längeres oder kürzeres, oft sehr langes (bei *Hyphaene* $^1/_3$ m) Keimblatt (Kotyledon) das junge Stengelchen mit aus der Wurzelscheide ausgetretenem Würzelchen vor sich her, tief in die Erde hinein, wo sich dann alsbald eine reichere Wurzelverzweigung entwickelt und aus der Keimblattspalte das erste auf das Keimb. folgende Primärb. hervortritt. Dieses und ebenso das ihm gegenüberstehende zweite oder auch noch das dritte Primärb. ist bleich und besteht nur aus dem Scheidenteil, während alsdann plötzlich ein B. mit grüner Spreite zu folgen pflegt, das aber in Nervation und Teilung noch nicht die Verhältnisse der B. an der ausgewachsenen Pfl. zeigt. Diese grünen Primärb. sind bei den Fächerp. und bei den unpaarig gefiederten Fiederp. schmal lanzettförmig und ungeteilt; solche primären Laubb. sind stark längsfaltig und gleichen daher äußerlich nicht wenig den erwachsenen B. von *Curculigo*, oder auch — worin eine Verwandtschaft sich ausdrückt — denen von *Joinvillea*. Bei den

meisten paarig gefiederten Fiederp. dagegen sind sie durch einen tiefen Einschnitt an der Spitze gegabelt und zeigen schon die fiederige Nervation; aber zahlreiche *Cocoineae* (*Cocos*, *Diplothemium*, *Elaeis*, *Jubaea* nach Pfitzer) und einige *Arecineae* (*Oreodoxa*, *Ceroxylon*, *Phoenicophorium*) machen hier eine Ausnahme mit primären Laubb. vom Habitus der Fächerpalmen.

Bei den *Iriarteae* (siehe Fig. 4) zeigen sie nur einen ganz kleinen Spitzeneinschnitt zwischen sonst regulär durchgeführten Fiedernerven; bei einigen wenigen P. aus verschiedenen Tribus der Fiederp. ist schon das erste richtig grüne Laubb. in zahlreiche Fiedern zerteilt, wohl bei keiner P. auffälliger wie bei *Phytelephas* (Fig. 1). — Das obere Endedes Kotyledons bleibt bei diesen ganzen Keimungsvorgängen im Innern des Samens stecken und erweitert sich daselbst zu einer keulenförmig angeschwollenen Wucherung (s. Fig. 2), welche in inniger Anlegung an das Sameneiweiß dieses aussaugt, wie ja solche Saugorgane eine monokotyle Eigentümlichkeit bilden.

Auch wenn das Nährgewebe des S. vollständig ohne innere Höhlung ist, dringt dies obere Kotyledonar-Ende unter Verbrauch der aus Aleuron, Öl und Cellulose bestehenden Reservestoffe desselben zur Mitte vor; besonders merkwürdig dabei ist die Umwandlung der festen, hornartig harten Cellulose der Nährgewebezellen zu löslichen Kohlenhydraten und später Stärke, welche eingehend von Sachs (Keimungsgeschichte der Dattel; in Botan. Zeitung 1862, S. 241 mit Taf. IX) an der oft untersuchten Keimung der Dattels. erläutert worden ist. Andere Palmens. verhalten sich insofern anders, als sie, umringt von äußeren sehr harten und festen Nährgewebeschichten, ein sehr weiches od. sogar hohles Innere besitzen, in welches der die centrale Spalte oder Höhlung berührende E. zur Bildung des schwammartigen Saugorgans hineinwächst. Sehr interessant ist die mehrfach in der Litteratur behandelte Keimungsgeschichte der *Cocos*-Nuss (siehe Warming, Almindelig Bot. S. 175, Fig. 140; II. Aufl. 1886, und Sachs, in Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Gesellsch. Febr. 1886).

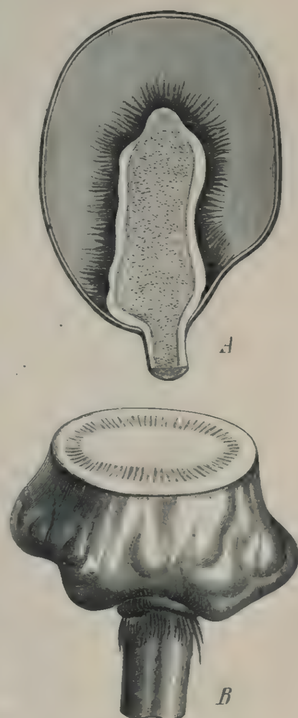


Fig. 2. Keimung von *Phytelephas Orbignyana* Gaud. (nach Gaudichaud); *A* Längsschnitt durch den gekeimten S., der Kotyledon unter dem S. abgeschnitten; *B* dessen Saugorgane aus dem Nährgewebe des S. bloßgelegt.

Durch das tiefe Einsenken des Kotyledons in die Erde wird eine unterirdische Befestigung der jungen P. erzielt, welche zum Gewinn der großen Stammgrundlage die geeignetste Hilfe leistet. Denn bevor ein starker Stamm in die Höhe wachsen kann, muss jahrelang der Umfang der knollenartigen, in der Erdoberfläche sitzenden Hauptachse durch stetig neu entwickelte B. von immer größeren Dimensionen sich verbreitern, deren Gefäßbündel verworren untereinander verlaufend diesen Grund befestigen; zahlreiche aus der Grundknolle austretende adventive Wurzeln heften sie im Erdboden an, da das Wachstum der Hauptwurzel nur von sehr kurzer Dauer ist. So wird endlich ein Zustand erreicht, wo eine Grundrosette von B. normaler Größe vorhanden ist, und nun erst beginnt der Stamm sich zu erheben mit ziemlich gleich bleibendem oder sich nach oben verjüngendem Umfang, welcher durch denjenigen der knolligen Basis im voraus bestimmt ist; dann tritt auch, früher oder später, erst die Blühbarkeit ein.

Manche P. (*Sabal*, *Ceroxylon*, siehe Fig. 3) machen eine eigentümliche Vorbildung durch: sie treiben nicht tief in das Erdreich ein, bleiben vielmehr als junge Pfl. oberirdisch und erhalten ein horizontal auf dem Boden fortkriechendes, niemals lang, sondern allmählich dicker werdendes und schräg abwärts zur Erde hinein wachsendes Rhizom, an dem die Spuren der abgefallenen B. sich zählen lassen und dessen ältester (dünnster) Anfang endlich wie ein Haken in die Luft ragt; zahlreiche Adventivwurzeln schlagen aus der unteren Seite dieses Rhizoms aus. Endlich hat dabei die Blattrosette ihre richtige Größe erlangt (sie ist in diesem Augenblick häufig kräftiger und besser entwickelt als an

der hochstämmig erwachsenen P.), und nun steigt die Rhizomachse senkrecht auf, befestigt sich allseitig mit Wurzeln und beginnt die Stammbildung.

Noch andere P. (*Iriarteae*, siehe Fig. 4) entwickeln sich oberflächlich, beginnen früh einen dünnen Stamm zu bilden, stützen denselben mit dünnen, langen Adventivwurzeln, müssen nun aber wegen des mangelnden Dickenwachstums des Stammes fortfahren, immer dickere, stärkere und längere Wurzeln aus dem oberwärts dicker werdenden Stamme abwärts zu senden (siehe Fig. 13).

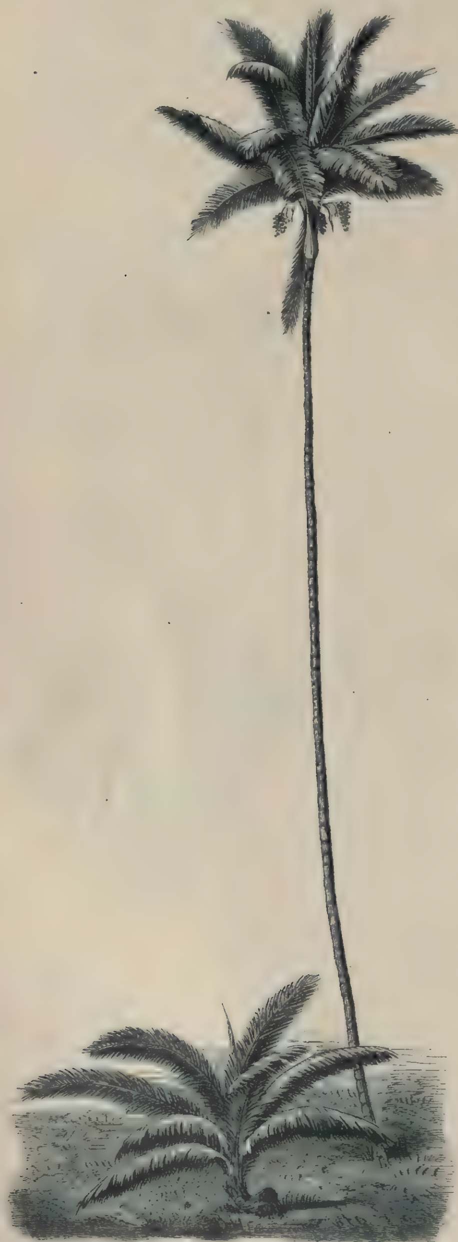


Fig. 3. Erwachsener Stamm von *Ceroxylon ceriferum* Krst. u. kräftige Blattrosette an umgebogen kriechendem Wurzelstock einer zur Stammbildung heranwachsenden Pfl. von *Ceroxylon andicola* Humb. (Nach Karsten, $^1/_{15}$ d. n. Gr.)

2. Stamm. — Es ist zweifelhaft, ob wirklich stammlose P. existieren, d. h. solche, bei denen die Hauptachse in großen Dimensionen etwa einer *Iris* oder einer nicht zwiebeltragenden Liliacee entspricht. Es werden zwar in den Beschreibungen nicht wenige P. als »stammlos« bezeichnet, aber gewöhnlich haben diese einen sehr kurzen, die Erdoberfläche kaum als solcher überragenden Stamm mit einer dicht von Scheiden abgestorbener B. und der entwickelten Blattkrone eingehüllten Spitze; so zeigt es z. B. deutlich Fig. 39 (*Zalacca*), und so wird es wohl auch bei den massigen, unmittelbar über der Erde aufsteigenden Kronen von P. wie *Phytelephas* (siehe Fig. 64) der Fall sein. In der Regel aber steigt ein deutlicher, aus festen Holzsträngen gebildeter und durch die abgefallenen Blattscheiden rauh geringelter Stamm auf, dessen Höhe man von der Erdoberfläche bis zur untersten Blattscheide mit noch erhaltenem B. zu messen pflegt.

Diese Stämme sind von außerordentlich wechselnder Beschaffenheit, bald dünner als ein Bleistift und häufig bis $^1/_2$ m dick (z. B. *Borassus, Corypha*, Fig. 26), nach zuverlässigen Angaben bis über $^3/_4$ m dick (*Metroxylon Rumphii*), und von der geringen Höhe »stammloser P.« bis 30 m, ja 40 m hoch. Für jede Art ist natürlich die Stammbildung nur in sehr geringen Grenzen schwankend und es handelt sich da nur um starke oder schwache Exemplare; in den Gattungen schwankt sie oft schon ziemlich stark, wird in den Gruppen mannigfaltig und ist endlich in den Unterfamilien der P. reich gemischt, obgleich jede der letzteren ihre Stammbesonderheiten noch in gewissen, durch längere Übung erkennbaren Modifikationen ausdrückt.

Die zartesten Stämme bezeichnet man als »rohrartig«, wie sie Fig. 5 darstellt. Die Abstände der einzelnen B. sind groß, der Stammdurchmesser selbst klein, das Stamminnere weich mit wenig Holzfasern: so kann man diese Stämme an zahlreichen

Chamaedorea-Arten unserer Gewächshäuser studieren. Von ihnen zeigen die kletternden Rotang-P. eine abgeleitete Form, die man unter der Bezeichnung »Calamus-Stamm« mit besonderem Namen belegt hat (H. v. Mohl); die einzelnen Stammstücke sind nämlich oft außerordentlich lang, wie an den verschiedenen Sorten des spanischen Rohres im Handel zu sehen, dazu im Innern hart mit dicht gedrängten Holzfasern, und der ganze dünne Stamm erreicht oft die Länge von 30—40 m, kletternd in den Kronen des Tropenwaldes. — Die »säulenartigen« Stämme kommen bei der Mehrzahl rasch in die Höhe wachsender mächtiger P. vor (vergl. die Habitusbilder von *Ceroxylon*, Fig. 3, *Mauritia*, Fig. 33, *Caryota*, Fig. 44, *Calyptrocalyx*, Fig. 51) und sind eigentlich nur die stark vergrößerten Formen der Rohrstämme.



Fig. 4. Keimung von *Iriartea phaeocarpa* Mart. nach Orbigny in 1/3 der nat. Gr. Der oberflächlich in der Erde liegende S. entwickelt einen sehr kurzen Kotyledon *Kot.*; die Stengelachse treibt nach unten die zarte Hauptwurzel, nach oben zwei lang scheidige Primärb. ohne grüne Spreite *Prb. 1* u. *Prb. 2*, worauf dann die anderen Primärb. mit grüner Spreite folgen; letztere gehören bei *Iriartea* in der fiederigen Nervation zum häufigsten Typus der Fiederpalmen, doch zeigen sie nur einen äußerst schmalen Einschnitt an der Spitze.



Fig. 5. Junge sprossende Pflanze von *Geonoma caespitosa* H. Wendl. in 1/8 nat. Gr. [nach *Flora brasil.*]; die Seitensprosse zeigen nur Blattscheiden und lebende Blätter, der Hauptspross über einem längeren Rohrstamm drei Scheiden abgestorbener B. und zwei lebende B.

Bei diesen beiden Formen der Stämme kommen, weil die Länge der Internodien Spielraum gewährt, in gewissen Tribus auch starke Stachelkränze vor (siehe Fig. 6: *Astrocaryum*), welche zuerst von den Blattscheiden umschlossen im jugendlichen Zustande dem Stamm fest (aufwärts) angedrückt waren, dann aber nach dem Abfall der Blattscheide auf dem Internodium selbst abstehend sich ausbreiten; da bei denselben P. auch die Blattscheiden dicht bestachelt sind, so bilden dieselben in dichten Genossenschaften unnahbare Dickichte: andere hingegen haben zwar stachlige Blattscheiden und Blattstiele, aber dennoch unbewehrte Stämme.

Eine besondere Eigentümlichkeit zeigen die dünnen Säulenstämme der Gattung *Mauritia*, Untergattung *Lepidococcus* (Fig. 6 *B*); ihre Oberfläche wird nämlich überall,

auch auf den Stellen der abgefallenen B. selbst, von zahlreichen kegelförmigen Dornen (nicht flach zweischneidigen Stacheln) durchbrochen, welche vielleicht den dornigen Nebenwurzeln von *Acanthorhiza* morphologisch zu vergleichen sind; es sind wenigstens endogene Bildungen, doch ist über ihre Entwickelung noch gar nichts bekannt geworden.

Die dritte Haupt-Sorte von Stämmen zeichnet sich durch sehr kurze Internodien, sehr dicht in gedrängter Spirale auf einander folgende Blätter, also auch durch langsameres und geringeres Höhenwachstum aus; während die Säulenstämme in der Regel eine lange und schlanke Krone mit langcylindrischen Scheiden in einander greifender

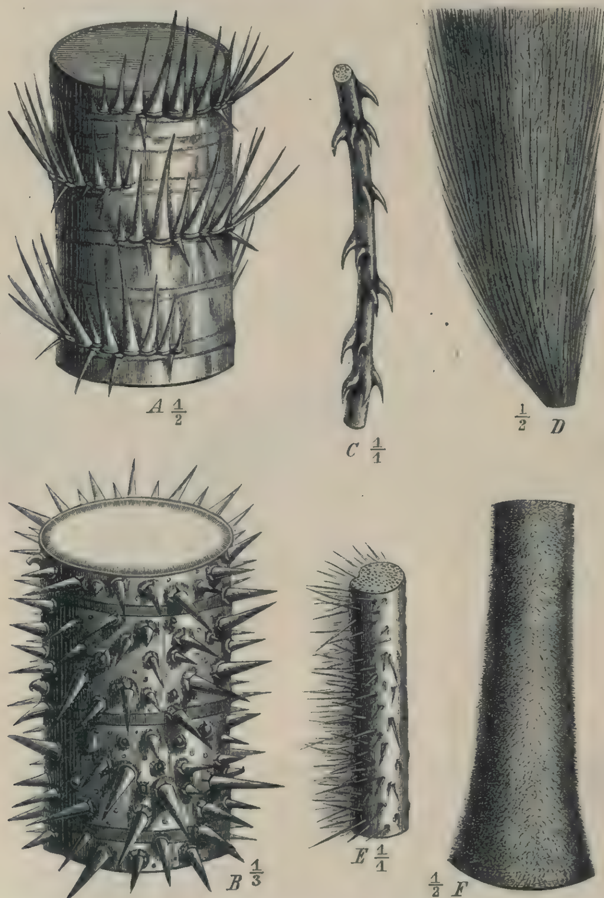


Fig. 6. Verschiedene Stachelformen der P.: *A* Stück eines dünnen Säulenstammes von *Astrocaryum* (*aculeatum ?*) mit Stachelkränzen auf den von den Blattansätzen freigelassenen Ringen. *B* Stück des Säulenstammes von *Mauritia aculeata* mit überall durchbrechenden Dornen. *C* Stück einer *Calamus*-Geißel mit rückwärts gerichteten Stacheln. *D* Stück einer Kolbenscheide von *Bactris Plumeriana* mit igelartiger Bestachelung. *E* Blattstielstück von *Bactris trichospatha* mit zerstreut stehenden Stacheln. *F* Stück einer Kolbenscheide von *Acrocomia lasiospatha* mit weichem Filzüberzuge und kleinen Stachelchen zwischen demselben.

B. zeigen, ist die Krone hier sehr blattreich, massig, die Scheiden sehr breit bei verhältnismäßiger Kürze; man mag daher diese Stämme wegen der dicht aufeinander gedrängten Narben der abgefallenen Blätter als »blattnarbige« bezeichnen.

Von Mohl, Martius, und von uns selbst in der Flora brasiliensis sind als diagnostische Ausdrücke für die wissenschaftliche Terminologie der Rohrstämme, Säulen- und blattnarbigen Stämme die Ausdrücke *Caudex arundinaceus*, *columnaris* (= *cylindricus* Mohl) und *cicatricosus* (= *cocoides* Mohl) in Anwendung gebracht; dazu kommt noch die Schlingstammform der Rotange mit dem Namen *C. calamosus*. — Es ist kaum nötig, auf die zahlreichen Übergangsformen hinzuweisen.

Die nachstehende Figur 7 zeigt den Typus des blattnarbigen Stammes an einer diese Bezeichnung mehr als andere verdienenden P., *Copernicia cerifera*. Es bleiben nämlich die Reste der dicht spiralig zusammengedrängten Blattstiele am Stamme stehen, aber — wie es scheint — nur bis zu einem gewissen Alter. Denn wie schon Ray an-



Fig. 7. *Copernicia cerifera*, große und ganz jugendliche P., nach einer Handzeichnung von G. Wallis; der große Stamm hat seine Höcker in der oberen Hälfte abgeworfen. — *A* Stück eines dünneren Stammes mit Blattstiel-Höckern; *B* Fruchtzweig, beides nach der Natur.

giebt (Historia plantarum vol. II pag. 1368, London 1688), werden diese Höcker zuerst länger, dann kürzer, und fallen endlich von oben herab ab, so dass die erwachsenen Stämme eine glatte obere Hälfte aufweisen. Auch hier ist erst von künftigen Forschungen in Brasilien selbst ein Aufschluss über dieses eigentümliche Verhalten zu erwarten. —

Dieselbe P. zeigt zugleich das langsame Wachstum gerade solcher Stämme: Orbigny (Palmetum Orbignianum p. 43) teilt eine verbürgte Nachricht über ein wenigstens drei Jahrhunderte altes Exemplar von nicht übermäßiger Höhe mit.

In Folge dieses langsamen Wachstums und zumal in Folge der unmittelbaren Aneinanderreihung der B. mit ihren dicht verflochtenen Blattspursträngen sind die von blattnarbigen Stämmen gelieferten Hölzer die schwersten und festesten, bei ihnen findet sich der Querschnitt bis gegen das weiche Mark hin mit einer außerordentlich großen Menge wirr verschlungener Gefäßbündel durchsetzt; doch liefern auch dünnere Säulenstämme nicht selten sehr feste Holzmassen, immer natürlich mit Ausschluss des Markes.

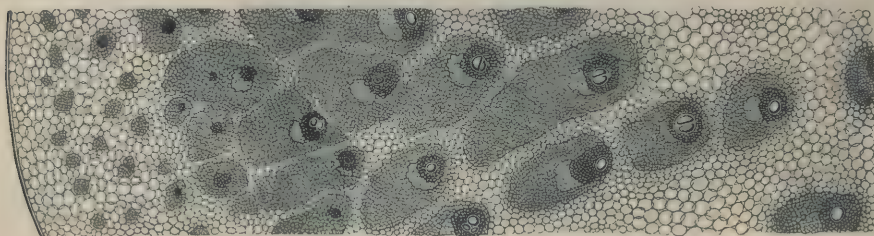


Fig. 8. Stück des Stammquerschnittes von *Geonoma caespitosa* bei 30facher Vergrößerung. Das gezeichnete Stück reicht bis gegen die weiche Mitte des Stranges, enthält außen dünne Bastfaserstränge ohne Gefäße, dann sehr große zusammengesetzte Stränge aus dichter Bastfasermasse mit eingeschlossenen Gefäßen, Holzzellen und dem zarten Weichbast.

Anatomisches Verhalten des Stammes. Das Holz der P. ist allerdings an sich bekanntlich, wie das aller Monokotyledonen, nicht direkt mit dem unserer oder der tropischen dikotylen Waldbäume zu vergleichen, da es nicht aus der holzbildenden Thätigkeit eines unausgesetzt weiterwachsenden Cambiums (»eines Verdickungsringes«), sondern aus einzelnen so zu sagen aneinander geleimten und verflochtenen Faserbündeln sich zusammensetzt, deren eigene Härte und Zähigkeit allerdings meistens eine sehr große ist. Wie Fig. 8 zeigt, sind aber diese einzelnen Gefäßbündel durch lockeres Parenchymgewebe von lockerem Zusammenhange geschieden, und so können sie leichter als irgend welches dikotyle Holz auseinanderreißen; es beweist das jeder spanische Rohrstock, der beim Gebrauch nur allzu rasch sich in einzelne Fasern auflöst, sobald seine verkieselte Epidermis nicht mehr den bindenden Schutz eines festen Umschluss-Cylinders ausübt. Die große Zähigkeit oder Härte verdanken die einzelnen Bündel der erstaunlich weit und stark entwickelten Bastfaserhülle; diese nimmt, besonders nahe unter der Oberfläche, den größten Teil des Strangquerschnitts ein, so dass die dunklen Holzzellen (Tracheiden) und die gewöhnlich nur zu 1—3 in jedem Strange sich findenden sehr weiten Gefäße (Tracheen) nebst dem sich an diesen eigentlichen Holzteil anschließenden sehr zartwandigen Weichbast an Masse den Hartbastzellen gegenüber sehr zurücktreten. Wenn nun, wie besonders im blattnarbigen Stamm, sehr viele solcher aus sehr gutem Material bestehender Faserbündel innig mit einander nach der anatomischen Regel des »Palmentypus« verflochten sind, wonach die zahlreichen, leicht mehrere Hunderte an Zahl betragenden Einzelstränge starker Blattstiele in weitem Bogen aus dem Blattstielgrunde gegen die Mitte des Stammes hin einlaufen, um dann plötzlich abwärts gebogen nach unten hin, unter allmählicher Wiederannäherung an die Oberfläche des Stammes, eine große Strecke lang noch weiter zu verlaufen, dabei sich spiralförmig drehen und den Strängen tieferer Blätter ausbiegen, welche selbst in den tieferen Internodien denselben Verlauf nehmen, so entsteht allerdings auf diese Weise ein einer verflochtenen Drahtmasse vergleichbarer Holzkörper, dessen Festigkeit und Biegsamkeit ebensowohl die starken Kronen hoch in den Lüften tragen als auch dem menschlichen Haushalte vielfältig nutzbar sein kann.

Obwohl die Stammesdicke bei jeder Art in enge Grenzen eingeschlossen ist und mit der Anlage der ursprünglichen größten Blattrosette vor der Stammbildung zusammenhängt, obwohl die Stämme keinen weiterfort thätigen Verdickungsring besitzen, so findet dennoch in den älteren Teilen hoher Stämme ein bald geringes, bald größeres, immer aber lang andauerndes nachträgliches Dickenwachstum statt, so dass auch die Palmenstämme nicht cylindrische Säulen darstellen, sondern sich nach oben verjüngen. Wie Eichler (siehe Litt. S. 1) zeigte, hat dies seine Veranlassung in lange anhaltender Erweiterung des die Stränge trennenden Grundgewebes und — weil ja dadurch eine Abnahme der Widerstandskraft bedingt sein würde — in der ebenso langsam erfolgenden

Vergrößerung und Vollendung der großen, die Gefäße und Siebröhren begleitenden Bastfasermassen. Es wäre jedoch wünschenswert, über diese wichtige Frage ausführliche entwickelungsgeschichtliche Studien zu besitzen.

Durch das weiche schwammige Mark und die harte Außenschicht liefern die Palmenstämme am natürlichsten runde Säulen; ist das Mark sehr weich, so lässt es sich leicht mit spitzen Werkzeugen entfernen und der ausgehöhlte Stamm liefert dann ein natürliches Brunnenrohr, in der Mitte zerschnitten dagegen Wasserrinnen, die man in fast beliebiger Länge sich verschaffen kann.

Ausführliches über die Anatomie des Palmenstammes siehe in Mohl's Ausarbeitung »De caudice Palmarum« in Martius' großem Werke Band I, Cap. 4; ferner in Mohl's Vermischten Schriften.

Unter der Erdoberfläche oder unmittelbar über derselben bildet die Stammes-Hauptachse der P. sehr häufig und sehr leicht Verästelungen und sprosst nicht selten nach Art eines Rasens mit kurzen Ausläufern und allseitigen Zweigen vielfacher Ordnung. So entstehen richtige Palmengebüsche, die für einige Arten (z. B. die in den botanischen Gärten häufig kultivierte *Rhapis flabelliformis*) sehr charakteristisch sind und immer wiederkehren. Ihre Entstehung veranschaulicht Figur 5 auf S. 5; auch dann, wenn in höherem Alter geradezu ein weithin kriechendes Rhizom beobachtet wird, welches nach aufwärts seine zahlreichen Seitensprosse entsendet, scheint die Hauptachse der keimenden P. selbst in die Höhe zu wachsen und die Rhizomachse erst als Seitenspross an dieser zu entstehen. — Viele P. bilden einige wenige Ausläufer am Stammgrunde, meistens kurz, so dass eine gemeinschaftliche Gruppe entsteht, seltener so lang, dass der gemeinsame Ursprung dadurch verdunkelt wird.

Bei *Chamaedorea elatior* giebt Martius die Ausläuferlänge zu mehr als 4 m an; die größte Länge derselben ist von den Sagop. Ostindiens *Metroxylon Rumphii* bekannt geworden: Die Ausläufer kriechen von dem Stamme dieser wichtigen Nutzp. nicht selten weit fort in ein benachbartes Grundstück hinein, so dass die gesetzliche Bestimmung zur Schlichtung von Streitigkeiten getroffen ist, dass die auf fremdem Grund und Boden auftretenden Ausläufer zu diesem gehörig betrachtet werden sollen. (Rumphius, Herbarium Amboinense vol. I. S. 74.)

In größerer Stammeshöhe, in freier Atmosphäre hoch über der Region der Nebenwurzeln, tritt wohl gelegentlich einmal der eine oder andere Ast als Axillarspross eines längst abgefallenen B. auf und von manchen P. sind derartige, mehr abnorme Verzweigungsverhältnisse durch besondere Beschreibungen bekannt geworden; doch ist nur bei der einen Gattung *Hyphaene*, und auch von dieser nur bei den beiden Arten *H. thebaica* und *H. coriacea*, eine regelmäßige Kronenverzweigung dichotomer Art nach dem Modus von *Pandanus furcatus* oder den wiederholt gabligen Drachenbäumen festgestellt.

3. Blatt. — Die B. der erwachsenen P. haben so außerordentlich viel charakteristisches an sich, dass man an ihnen, selbst an ihren Fragmenten, die Familie sicher erkennen kann; es rührt dies von der zumal bei Monokotyledonen seltenen Zerteilung her, die bei den strahlig-nervigen Arten immer bis zu einer wechselnden Tiefe der Blattspreite vollendet ist und bei den fiedernervigen Arten auch der kleinsten Sorte wenigstens in dem Spitzeneinschnitt (siehe Figur 5 auf S. 5) angedeutet ist. Diese Zerteilung, seit lange als etwas besonderes betrachtet, ist jüngst von Eichler entwickelungsgeschichtlich verfolgt (siehe Litteraturverzeichnis) und ebenfalls als einzig in ihrer Art im ganzen Pflanzenreiche, ausgenommen die B. mancher *Cyclanthaceae*, erkannt worden.

Die Ähnlichkeit mit den fiederblättrigen Cycadeen ist nur eine höchst oberflächliche und kann nur Laien irre führen, welche sich daran halten, dass die *Cycas*-Wedel »Palmen« genannt werden. Die übrigen baumartigen Monokotyledonen, wie Pandaneen und Dracaenen, haben schmale parallelnervige B., die bei keiner P. vorkommen. Nur die den P. nahestehende *Carludovica* lässt einen Vergleich mit P. zu, wovon unter den *Cyclanthaceae* die Rede sein wird. — Wenn man will, kann man ihrer eigentümlichen Bildungsweise wegen die zerteilten B. der P. mit dem Eigennamen »Wedel« belegen.

Wir haben also je nach den Teilungen der Blattspreite zwischen zweispaltigen B. (Fig. 9, *H*) mit stets fiedriger Nervation, und zwischen Fieder- und Fächerb. zu unterscheiden: die ersten beiden Abteilungen bezeichnen wir kurzweg als Fiederp., die

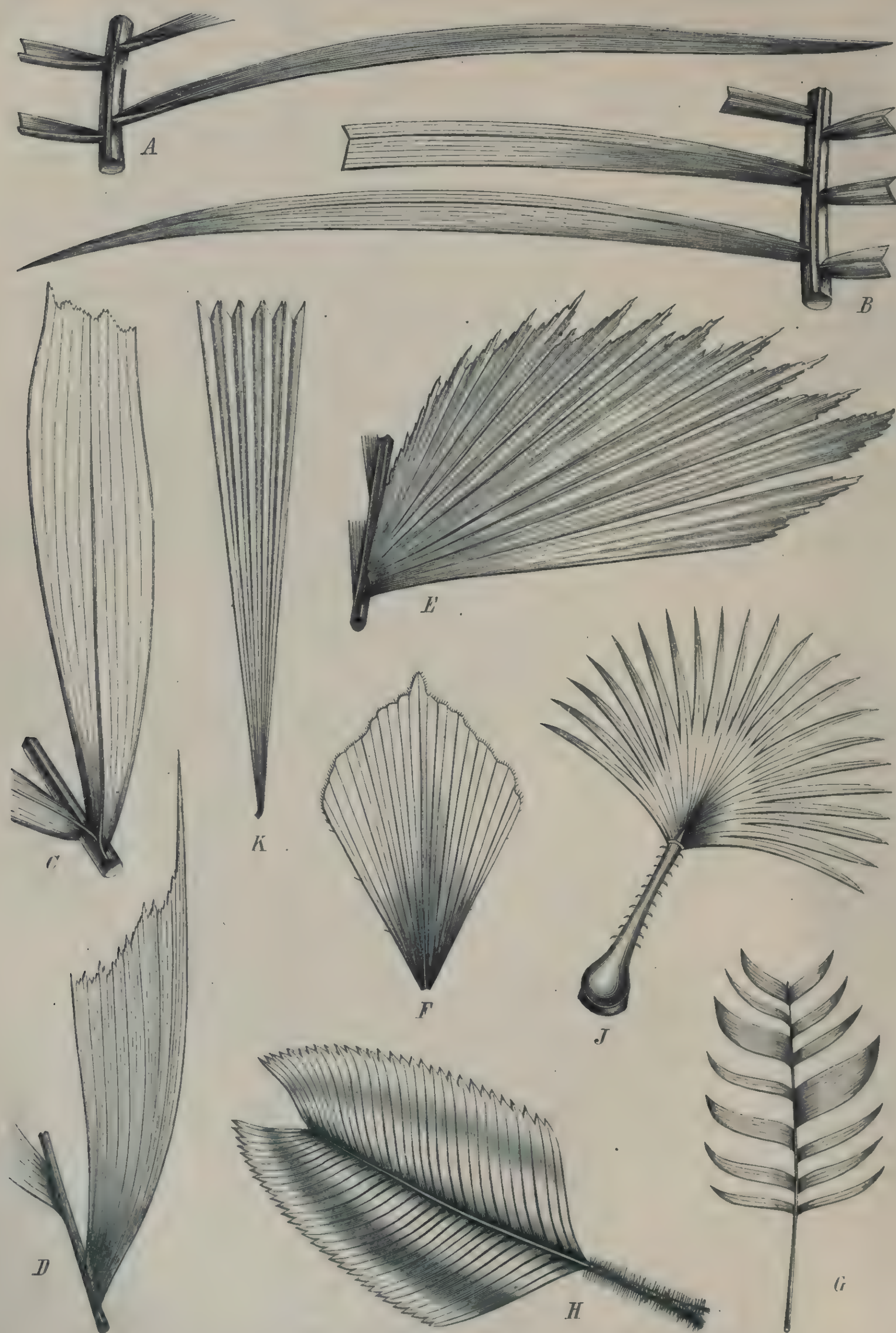


Fig. 9. Charakterformen der Palmenblätter und Blattfiedern in wechselnder Verkleinerung: *A* Stück der Rippe von *Phoenix reclinata* mit 4 eingeschlagenen Fiedern, von denen eine ganz gezeichnet; *B* Stück der Rippe von *Archontophoenix Cunninghami* mit 6 umgeschlagenen Fiedern, eine durchgeführt; *C* Fieder von *Ptychosperma*, *D* von *Caryota sobolifera*. *E* von *Iriartea phaeocarpa*, *F* von *Ceratolobus glaucescens*. *G* Ungleich fiederteiliges Blatt von *Chamaedorea Schiedeana*, *H* ungeteiltes Blatt von *Phoenicophorium Sechellarum*, *J* Fächerblatt (jung) von *Livistona chinensis*; *K* Fächerstrahl von *Licuala Mülleri*. [*E* nach Orbigny, die übrigen nach der Natur, z. T. halbschematisch.]

dritte als Fächerp. Es kommt auch bei den Fächerb. eine Teilung in zwei symmetrische Hälften vor (sehr selten: *Acanthorhiza! Mauritieae*): hier aber ist dann die ganze Spreite bis auf das Blattstielende völlig zerspalten und die Spreite besteht dann aus zwei Halbfächern.

Diese später die Spitze oder das ganze B. in der Mittellinie einschneidenden oder zerlegenden Teilungen sind die einzigen, welche immer frühzeitig an dem noch ganz jugendlichen und in der Stammknospe eingeschlossenen B. angelegt zu werden scheinen (die aus zwei Halbfächern bestehenden strahlig-nervigen B. sind daraufhin noch nicht entwickelungsgeschichtlich untersucht); alle übrigen Teilungen entstehen dagegen erst sekundär durch Auflösen und Zerreißen der an den Falten liegenden Gewebspartien. Es bildet sich also die Spreite bei den nachher einen ganzen, strahlig-zerteilten Fächer darstellenden und bei den unpaar-fiederigen B. als ein rings um die Mitte sich erhebender flossenartiger Saum, der alsbald durch zu starkes Flächenwachstum Faltungen bekommt; bei den paarig-fiedernervigen und wahrscheinlich auch bei den aus zwei Halbfächern bestehenden B. schiebt sich aber die jugendliche Rippe in Gestalt einer dicken Schneide in die Mitte des Flossensaumes hinein und zerlegt ihn in zwei symmetrische Hälften, welche erst durch ihr zunehmendes Längswachstum wieder aneinander stoßen und so, dicht zusammengefügt und gefaltet, aus der Knospe schieben. Erst auf diesem letzten Entwickelungspunkte wird der Blattstiel durch zwischengeschobene Streckung über der früh vorhandenen breit umfassenden Blattscheide gebildet und befördert das spießartig zusammengewickelte B. aus den umschließenden älteren Scheiden an das Tageslicht; es ist also nur der Unterschied zwischen »Stiel« und »Rippe« zu machen, dass die Rippe rechts und links die Spreite trägt und früh angelegt war, der Stiel nachträglich ohne Spreitenentwickelung eingeschaltet wird; daher sieht man beide Organe auch gleichmäßig ineinander verlaufen.

Specielle Blatt-Terminologie. Der Kürze halber sollen die Einzelteile, d. h. die selbständig von der Rippe getragenen Stücke des B., Fiedern bei den Fiederp., Fächerstrahlen bei den Fächerp. genannt werden; dagegen werden die nur in den Rand gehenden Teilungen auch nur als Einschnitte mit je einem Hauptnerv gezählt. Es sind also in Figur 9 *C*, *D*, *E*, *F* einzelne Fiedern, *K* ein einzelner Fächerstrahl, *G* besteht jederseits aus 7 ungleichen Fiedern, *H* aus jederseits 30 Fiedereinschnitten. Je nachdem nun bei dem Teilungsprocess der jugendlichen B. die Nerven und die an sie angrenzenden Gewebsstücke der unteren oder der oberen Falten der Auflösung anheimfallen (wobei nicht selten die Nerven selbst als trockene Fäden am B. hängen bleiben), haben die Fiedern und die Fächerstrahlen selbst im frei gewordenen Zustande einen oberen oder einen unteren Mittelnerv, und man nennt sie darnach zurückgeschlagen (redupliciert, Fig. 9 *B*) oder eingeschlagen (induplicíert, Fig. 9 *A*). Die eingeschlagenen Fiedern stellen nach oben offene Hohlrinnen vor; in diesem Sinne sind auch die einzelnen Fächerteile in Fig. 9 *J* zu verstehen; umgekehrt dagegen die einzelnen Fiederzähne in Fig. 9 *H*, wo jedesmal ein oberer Nerv in die Spitze jedes Blattzipfels ausläuft. Die Fiedern und Fächerstrahlen können aber auch mehrere Hauptnerven besitzen (Fig. 9, *D*, *E*, *G*, *K*); ob das B. dann zu den eingeschlagenen oder zurückgeschlagenen gerechnet wird, richtet sich darnach, aus was für Einzelstücken man die ganze Fieder verwachsen betrachten muss; so ist Fig. 9 *K* ein aus 5 eingeschlagenen Fächerteilen verwachsener zusammengesetzter Fächerstrahl.

Die Fiederung geschieht am häufigsten paarig (Fig. 9, *G* und *H*), viel seltener unpaarig (*Phoenix*, *Caryota* etc.), und wiederum sind von den paarig gefiederten B. die »gleichmäßig gefiederten« die häufigsten, d. h. diejenigen, deren Fiedern jedesmal nur einen einzigen Nerven ersten Grades, den in der Falte verlaufenden Hauptnerven, besitzen (Fig. 9, *B*, *C*, *F*). Wenn in diesem Falle die Fiedern sich auch noch in gleichmäßigen Abständen an der Rippe verteilen, so entstehen die schönsten gleichmäßigen Fiederb., welche durch ihr Ebenmaß entzücken, wie es z. B. *Ceroxylon*, *Jessenia* (Fig. 52), *Phytelephas* (Fig. 64) und viele andere zeigen. Wenn dagegen die Fiedern in unregelmäßigen Haufen verteilt und außerdem in verschiedenen Insertionsebenen an der Rippe stehen, so haben die B. oft ein krauses Aussehen, wie bei *Cocos plumosa* der Gewächshäuser.

Bei den »ungleichmäßig gefiederten« B. besitzen die Fiedern eine ungleiche Zahl von Hauptnerven (siehe Fig. 9, *G* und außerdem *Geonoma Brongniartii* Fig. 47) und wechseln also in verschiedener Breite ab; ihre Zahl kann daher auch rechts und links eine ungleiche sein, während die Zahl der rechts und links auslaufenden Hauptnerven selbst stets die gleiche ist.

Diese Verschiedenheit findet sich auch bei den Fächerb., wo wir »regelmäßig fächerstrahlige« und »unregelmäßig gefächerte« B. (F. palmato-flabelliformia und F. digitato-flabelliformia bei Martius) unterscheiden können; die ersteren (siehe Fig. 9, *J*) sind die häufigsten und man sieht die Tiefe der Einschnitte zwischen den einzelnen Fächerstrahlen regelmäßig von den unte-

ren Rändern nach der Mitte zu abnehmen; bei unregelmäßig gefächerten B. ist eine wechselnde Zahl von Einzelstrahlen mit entsprechender Zahl von unteren und oberen Hauptnerven in den Falten miteinander verbunden und häufig auch der Strahl mitten zwischen zwei Hauptnerven zerteilt. Das Auftreten von gut ausgebildeten Randnerven an den Fiedern oder Strahlen ist ebenfalls von Bedeutung.

Die Form der Fiedern und Strahlen wechselt von der gewöhnlichen schmalen Lanzettform (Fig. 9 *A*, *B*, *G*, *J*) bis zu breiten Keilformen oder Rhomben (Fig. 9 *K*, *F*). Am häufigsten laufen zwar die Hauptnerven in die Spitzen, bezüglich in die Einschnitte aus, doch nicht immer; Fig. 9 *C* zeigt eine durch die Spitze des Vorderrandes, 9 *D* dagegen eine durch die lang vorgezogene Spitze des Hinterrandes »geschwänzte« Fieder, im letzteren Falle mit der besonderen Nervation, dass an Stelle eines Hauptnerven ein System strahliger Nerven in der Fieder sich ausbreitet. Werden die Fiedern zwischen diesen nochmals gefaltet, so wiederholen sich die Teilungsverhältnisse des ganzen B. nochmals bei ihnen und wir erhalten das durch die doppelte unpaare Fiederteilung so sehr auffallende B. von *Caryota*.

Die Scheide bildet in seltenen Fällen über den Stielgrund hinaus eine röhrige, den Stamm umschließende Verlängerung (»Ochrea« bei *Calamus* und *Desmoncus*); häufig erhebt sich bei den Fächerb. die Rippe am Grunde des stark zusammengezogenen Fächers zu einem rundlichen Höcker (»Ligula« nach Martius, »Crista« nach Drude), von welcher aus die Rippe selbst in plötzlicher starker Verschmälerung sich zwischen den mittleren Segmenten verliert. Nimmt man nun noch die oft außerordentlich charaktergebende Bestachelung und Behaarung auf Stiel u. Spreite, oder die Entwickelung eines wachsartigen Überzuges auf der Unterseite hinzu, so hat man eine solche Fülle von Merkmalen an den B. allein, von denen die Mehrzahl in einer und derselben natürlichen Gruppe konstant bleibt, dass man die meisten P. nach ihren B. allein schon sicher in bezug auf ihre Verwandtschaft analysieren und dieselben oft schon von der Jugend an als Arten herauserkennen kann.

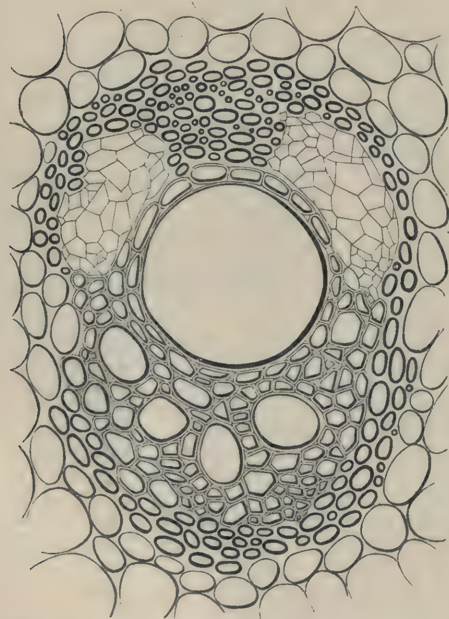


Fig. 10. Großes Gefäßbündel aus dem Blattstiel von *Geonoma*, 200fach vergrößert. Die die große Festigkeit bedingenden Hartbastfasern (Sklerenchymfasern) treten in der Mittellinie gegen das centrale große Gefäß vor und teilen dadurch den Weichbast in ein rechtes und linkes zartes Bündel, während an der anderen Seite die Holzzellen eine geschlossene Masse darstellen.

Anatomisches Verhalten der Blätter. Dazu bringt die Anatomie noch neue Charaktere, deren vergleichende Untersuchung allerdings noch aussteht. Schon Kny hatte hervorgehoben, dass besonders in den Palmblattstielen der Weichbast häufig in zwei, zuweilen sogar in drei durch Hartbast isolierten Gruppen vorkommt (siehe Fig. 10); bei anderen P. ist aber eine einzige Weichbastgruppe Regel. Andere Charaktere bringt die Zahl, Anordnung und Form der großen Hauptgefäße mit sich; so ist es z. B. bei der Unterordnung *Lepidocaryinae* Regel, dass ein einziges durch besondere Größe ausgezeichnetes Gefäß in der Mitte des kreisförmigen Strangquerschnittes liegt; ähnlich allerdings auch in vielen anderen Gruppen, wie Fig. 10 zeigt. Auch im Blattstiel findet sich der für die Stämme aufgefundene Unterschied, dass bald kleine isolierte Bastfaserbündel zwischen den großen zusammengesetzten Gefäßbündeln verlaufen, bald nicht.

Die Anordnung der Stränge im Blattstiel, obwohl sie selbstverständlich zunächst mechanisch-physiologischen Prinzipien folgt, hat dennoch auch systematischen Wert, da dieser Zweck in für bestimmte Gruppen charakteristischer Weise ausgeführt wird. Es genügt ein Blick auf die in Fig. 11 dargestellten Blattstielquerschnitte *A*, *D* und *H*, um dies zu beweisen. Am häufigsten finden sich die Stränge ihrer größten Stärke nach in einem nach oben offenen V angeordnet (sehr eng bei *Mauritia*, sehr weit offen bei *Rhapis*);

doch finden sich wieder genug andere Stiele mit ziemlich regellos zerstreuten Strängen (Beispiel: *Phoenix*); dass die Ränder durch besondere Anhäufung harter Bastbündel, welche gelegentlich zu einer gemeinsamen, mehrere Gefäßbündel verschmelzenden Sichel sich verbreitern können, geschützt sein müssen, versteht sich aus dem ganzen Aufbau dieser Monokotyledonen. — Die Form der Rippe verändert sich häufig sehr stark von unten nach oben an demselben B. (vgl. Fig. 11 *D* bis *F*); dabei werden dann die Stränge des Stieles allmählich in die Fiedern, oder sehr schnell aus der Rippe in die Fächerstrahlen, abgegeben. Unter diesen zeichnen sich die Mittelnerven durch ihre Größe aus (siehe Fig. 11 *B*, *C*, *G*), indem sie einem stärksten Strange des Stieles entsprechen und sich selbst allmählich zur secundären Nervation der Fieder oder des Fächerstrahles nach dem gewöhnlichen »streifigen Typus« der Monokotyledonen zerteilen.

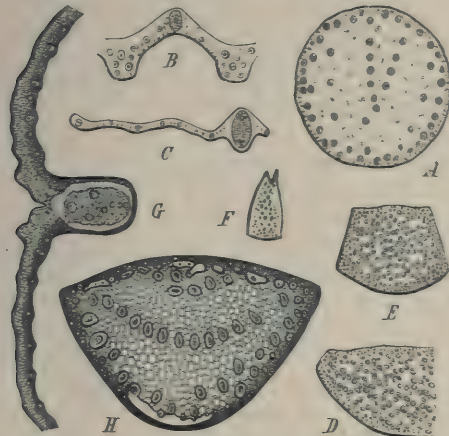


Fig. 11. Blattstiele und Fiederquerschnitte bei schwachen Vergrößerungen. *A—C* junges *Mauritia*-B.; *A* Blattstiel; *B* Stück des unten zusammenhängenden Fächers mit einem starken Nerv in der oberen, mehreren schwachen in der unteren Faltung; *C* halber Fächerstrahl mit demselben starken (oberen) Mittelnerv und schwachem Randnerv. *D—F* ausgewachsenes B. von *Phoenix reclinata*: *D* Blattstiel zur Hälfte, *E* Rippe in der Blattmitte, *F* dieselbe oben bei den letzten Fiedern. *G* Stück einer Fieder von *Arenga australasica* mit starkem unteren Mittelnerv. *H* Blattstiel von *Rhapis flabelliformis*; die großen Bastsicheln weiß gelassen.

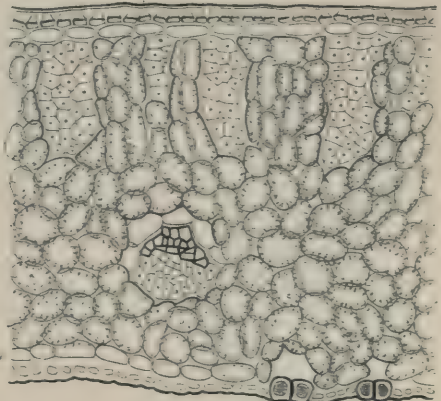


Fig. 12. Querschnitt durch eine Fieder von *Rhapidophyllum Hystrix* W. u. Dr. bei 200facher Vergrößerung. Die stark cuticularisierte obere Epidermis mit Hypoderm ist von starken isolierten Bastfasersträngen begleitet, zwischen welchen das Chlorophyllparenchym nur in schmalen Streifen durchdringt; ein zarter Sekundärnerv unterhalb der Mitte.

In den Fiedern ist die Anordnung der zerstreuten Bastbündel (siehe Fig. 12) von systematischem Werte, da dieselben bald nur an der Oberseite, bald nur an der Unterseite, bald zerstreut in kleinen, auf dem Querschnitt zwischen dem Chlorophyllparenchym sternartig glänzenden Haufen sich in wechselnder Größe finden. Das Mesophyll ist sonst sehr gleichmäßig gebaut und zeigt kaum bemerkenswerte Verschiedenheiten im Chlorophyllgehalt an der Ober- und Unterseite; dass die Fiedern aber auch ganz anders gebaut und nach beiden Seiten scharf geschieden sein können, zeigt Figur 11 *G*. Hier wird die obere Hälfte außer von der Epidermis von einem mehrschichtigen Wassergewebe eingenommen, das Chlorophyll nimmt die untere Hälfte bis zur unteren Epidermis ein, und hier liegen auch ganz vereinzelt die Bastfaserbündel zwischen den zusammengesetzten Gefäßbündeln.

4. Wurzel. — Wie bekannt, beschließt die aus dem Keimling austreibende Pfahlwurzel alsbald ihr Wachstum, nachdem sie sich ihrer Größe gemäß verästelt hat, und wird dann in ihren Funktionen durch adventive, aus den unteren verkürzten Internodien des Stammes zahlreich nach einander hervorbrechende Nebenwurzeln (Stamm-Seitenwurzeln) ersetzt. Nicht selten sieht man zu Beginn einer neuen Vegetationsperiode einen ganzen Kranz neuer Seitenwurzeln die Stammrinde durchbrechen und rasch abwärts wachsend die Erde erreichen; bei anderen P. bilden sich wiederum nur wenige Wurzeln neu, diese

sind aber dafür von bedeutenderer Stärke (bei *Iriartea,* siehe Fig. 13, bis zu 10 cm Durchmesser). Diese mächtigen Wurzeln besitzen trotzdem kein Dickenwachstum, sondern erscheinen beim Durchbruch durch den Stamm sogleich in ihrer zugehörigen Dicke; da nun schon die kaum fingerdicken Wurzeln unserer größten in Kübeln stehenden Gewächshausp. in ihrem centralen Strange ein System von 100—200 abwechselnden Weichbast- und Holzgefäßbündeln besitzen, so lässt sich vermuten, ein wievielstrahliger Gefäßbündelstern jene größten Wurzeln durchzieht. Das Innerste derselben pflegt durch eine von den primären Holzgefäßbündeln ausgehende Verholzung hart zu werden; die weiche Rinde dagegen erhält ihre notwendige Geschmeidigkeit verbunden mit zäher Festigkeit durch sehr zahlreiche isolierte, starke Bastfaserbündel, welche das oft auch mit großen Luftlücken durchsetzte Parenchym vom Ansatz an den Stamm bis zur weichen Spitze durchziehen.



Fig. 13. Unteres Stammende von *Iriartea exorrhiza* nach Wallace. Die Palme im Vordergrunde war durch den Sturm teilweise entwurzelt, die hintere steht aufrecht.

Durch verdornende, sehr kurze Wurzeläste (wie es scheint) erhalten die großen *Iriartea*-Wurzeln eine scharf-stechende Oberfläche (Fig. 13); eine noch interessantere und seltnere Umbildung ganzer Wurzeln zu Dornen zeigt die darnach benannte Gattung *Acanthorrhiza*: während die unteren Stamminternodien weiche, wasseraufsaugende und den Stamm befestigende Wurzeln zur Erde senden, werden die oberen Internodien durch zerstreute, horizontal auswachsende Wurzeln durchbrochen, welche alsbald ihre Wurzelhaube abwerfen und in ihrem Gewebe mit normaler Wurzelanordnung Sklerenchymzellen von der Härte wie bei den rundlichen Stacheln der P. entwickeln.

Diese Bildungsweise ist in den *P. brasilienses*, l. c. p. 554 kurz beschrieben und auf Taf. 133 abgebildet; siehe auch *Acta Horti Petropolitani* Bd. VII (1880) p. 535.

Die interessanteste Frage, welche sich an die Wurzeln hoher Palmbäume anknüpft und welche daher schon oben (S. 3) berührt wurde, betrifft die Art und Weise des Stützens und Festhaltens. Unzweifelhaft ist diese für die mechanische Physiologie wichtige Frage noch sehr wenig genau erforscht; eine klare Einsicht hat nach eigenen Beobachtungen im tropischen Amerika Karsten zu geben versucht (Linnaea Bd. XXVIII, 1856, p. 601—608). Darnach lassen sich die P. in 5 Kategorien bringen nach der Weise, in der sie durch ihr Wurzelsystem — auf dessen Ursprungsstelle am Stamm es dabei wesentlich ankommt — im Erdboden befestigt werden und auch teilweise schon im jugendlichen Zustande die für ihr Wasserbedürfnis nötige Tiefe zu erreichen vermögen.

Den ersten und seltensten Typus stellt Fig. 13 in *Iriartea* dar; die oberflächlich keimende P. stützt sich durch wahre Luftwurzeln, welche als auseinander spreizende Balken den starken Säulenstamm tragen. — Den zweiten Typus (*Hyphaene*, *Copernicia*) zeichnet das oben beschriebene starke Abwärtswachsen des Kotyledons aus, wodurch die Wurzeln sogleich im Erdinnern den nun wieder in die Höhe wachsenden Stamm befestigen. — Den dritten Typus erläutert *Sabal* (und *Ceroxylon*, s. Fig. 3) mit seinem hornartig gekrümmten jungen Stamme, dessen Spitze bis zur normalen Dicke schräg abwärts in das Erdreich hinein wächst und sich dann erst aufrichtet. — Der vierte Typus endlich hat keine besonderen Eigentümlichkeiten für sich; die S. keimen auf der Erde, ohne sich tief in sie hineinzusenken, und da die ersten Internodien kurz bleiben, so beginnt auch die Stammbildung in der Erdoberfläche selbst; Karsten giebt *Cocos* für diesen Typus als Beispiel an, sicherlich findet er sich auch noch bei vielen anderen hochstäm-

migen P. Diejenigen P. endlich, welche aus dem Hauptstamm ein kriechendes Rhizom entwickeln und durch dessen, nur der unteren Seite entspringende Seitenwurzeln sich lang und breit im Boden oberflächlich befestigen, hat Karsten als Abart dieses letzten Bewurzelungstypus betrachtet; sie bilden aber gewiss mit gutem Recht als »kriechende Rhizompalmen« einen eigenen (fünften) Typus.

Blütenverhältnisse. — Niemals kommt eine Palmenblüte vereinzelt vor, stets sind mehr oder minder große Mengen derselben auf großen Blütenständen vom Hauptcharakter einer einfachen oder mehrfach zusammengesetzten Ähre, oder einer zierlich verästelten Rispe vereinigt. Weil die Blütenstandszweige die Bl. selbst nicht selten in Gruben ihrer fleischig-saftigen Oberfläche tief eingesenkt tragen, oder weil sie sonst wenigstens saftreich und verhältnismäßig dick sind, so ist es üblich, sie insgesamt als »Blütenkolben« (Spadices) zu bezeichnen, obwohl gelegentlich ihre zähe Fasermasse im Vergleich mit der Fleischmasse einer Aracee sich nicht recht mit diesem Begriffe decken will. Nur bei wenigen P. — aber immer nur bei Arten mit dicken, großen Stämmen — kommt als Schluss ihrer Lebensperiode ein einziger gigantischer Kolben aus der Stammspitze heraus (*Metroxylon*, *Corypha*, siehe Fig. 26); in der Regel entwickeln sich die Kolben bei blühreif gewordenen Stämmen in den Achseln des Scheidenteiles der B. und erlangen entweder ihre volle Ausbildung schon zur Zeit, wo ihr Tragb. selbst noch üppig grünt (z. B. bei *Sabal umbraculifera*, Fig. 27), oder erst nach dessen Welken und Abfall, so dass dann die Kolben am Stamm unter den Scheiden der jüngeren B. stehen (z. B. bei *Euterpe precatoria*, Fig. 54). Diese Entwickelungsverhältnisse sind bei jeder Art, vielfältig auch in derselben Gattung konstant.

Die rasche Entwickelung eines gigantischen Kolbens macht vor seiner Aufblühzeit ein starkes Hinströmen großer Mengen zuckerhaltiger Säfte nöthig; die Bewohner aller Tropen haben es gelernt, von einzelnen zugleich häufigen und großen P. sich durch die vor der Blüte abgeschnittenen Kolben große Mengen gährungsfähiger Flüssigkeit liefern zu lassen, welche aus der Schnittwunde ausströmen und alsdann ein sehr beliebtes, berauschendes Getränk: Palmwein, »Toddy«, bilden. Viele Namen bekannter P., wie *Mauritia vinifera*, *Raphia vinifera*, *Arenga saccharifera*, deuten darauf hin.

Jeder Kolben ist mit mehreren, nach Zahl und Ausbildungsgröße vortreffliche Charaktere liefernden Scheiden (Blütenscheiden, Spathae, im Gegensatz zu den Blattscheiden) versehen. Sie hüllen den jugendlichen Kolben ein (siehe Fig. 14, *F*), werden früher oder später von ihm und seinen schwellenden Bl. zersprengt, reißen dabei in bestimmten Längslinien auf und, wenn sie nicht vollständig in ringförmigen Linien sich ablösen (Fig. 14, *E* bei *sp*), so hüllen sie den Kolbenstiel und den Ansatz der unteren Äste (z. B. Fig. 14, *G*) ein, oder in bestimmten Tribus sogar den Kolben in seiner ganzen Größe bis zur vollendeten Fruchtreife.

Dieses Verhältnis zeigen in hochgradigster Entwickelung die Cocoineae, aus deren Tribus die Fig. 15 auf S. 17 gewählt ist: eine mächtige, aus dicker Holzmasse bestehende und durch einen breiten Längsriss geöffnete Blütenscheide, oben in einen geschlossenen Schnabel auslaufend, lässt keinen Blütenzweig aus ihrem Bauche heraustreten. Eine solche Scheide wird als »vollständige« bezeichnet, und um die Kolbenansichten in Fig. 14 nicht zu stören, ist sie bei *B*, *C* und an dem Grunde des Stieles bei *D* und *H* fortgelassen. Die »unvollständigen« Scheiden bilden ein System ineinandergeschobener Röhren (Fig. 14, *K*, *L*, *M*). Auch auf die Verzweigungen selbst setzt sich häufig die Anordnung der Scheiden an der Kolbenhauptachse fort und findet in Scheiden 2. und 3. Ordnung (Ast- und Zweigscheiden) ihren Ausdruck; ein gutes System solcher Scheiden mit einer einzigen größeren am Kolbenstiel, welche einigermaßen an die Zustände einer »vollständigen« Scheide erinnert, zeigt Fig. 39 von *Zalacca*. Bei den Calameae und Bactrideae sind auch die Scheiden dicht bestachelt (siehe Fig. 6, *D* und *F*, auf S. 6).

Der Blütenkolben, welcher auf sehr langem (Fig. 14, *D* von *Phoenix*), oder auf sehr kurzem Stiele (Fig. 14, *B*, *C*, *E*) steht, trägt entweder die Bl. an der als direkte Fortsetzung des Stieles auftretenden Spindel selbst, oder an deren Ästen 1., 2. oder 3. Ordnung, ist demgemäß also ganz einfach od. mehr oder weniger reich verzweigt. Nicht nur bei kleinen, buschartigen P., deren eine in Fig. 47 unter *Geonoma* abgebildet ist, treten die einfachen Kolben neben wenig verzweigten bei anderen Arten auf, sondern auch bei großen Bäumen wie *Calyptrocalyx* (Fig. 51) und im ♀ Geschlechte von *Borassus* (Fig. 14, *A*), während bei dieser letzteren diöcischen Gattung die ♂ Kolben die Verzweigungsweise von Fig. 14, *J* (*Hyphaene*) zeigen; es kommt nämlich bei einigen diöcisch blühenden P. vor, dass die beiden Geschlechter sich auch in der Verzweigungsweise des Kolbens etwas verschieden verhalten; und dabei wird dann immer auf die solidere Befesti-



Fig. 14. Kolben-Verzweigung, nach getrockneten Exemplaren in $^1/_{15}$ der nat. Gr. entworfen. *A Borassus flabelliformis*, ♀ mit aus ihren Höhlungen herausgefallenen Bl. *B Elaeis guineensis*, ♂ (ohne Scheide). *C Maximiliana Maripa*, ♀ (ohne Scheide). *D Phoenix spinosa*, ♀ (ohne Scheide). *E Euterpe oleracea* ♂ + ♀. *F* u. *G Caryota urens* ♂ + ♀, *F* ganz jung, *G* voll entwickelt. *H Geonoma undata* ♂ + ♀ (ohne Scheide). *J Hyphaene thebaica*, ♀. *K Mauritia armata*, mit Fr. *L Calamus fasciculatus*, ♀. *M Sabal umbraculifera*, mit Fr.

gung der ♀ Bl. möglichst nahe der tragenden Hauptachse als auf das wichtigste Prinzip in der Stellung derselben durch die ganze Palmen-Ordnung hindurch zuerst Rücksicht genommen. Einfach verzweigte Kolben mit sehr verschiedener Anordnung der Äste in dichter Zusammendrängung nach Art eines Besens oder weitschweifiger Anordnung in Halbquirlen zeigt Fig. 14, *B*—*G* von verschiedenen Gattungen. In dem verzweigten Kolben von *Geonoma* (Fig. 14, *H*) tritt an dem untersten Aste eine Dreiteilung auf, ohne dass die Zweige 2. Ordnung von unvollständigen Scheiden gestützt würden, und ganz ähnlich sind die Äste der fruchttragenden *Hyphaene* gegabelt oder dreigeteilt (Fig. 14, *J*). Bei dem Kolben von *Calamus* und *Mauritia* (Fig. 14, *K*, *L*) stehen die Früchte an Zweigen 2. Ordnung, welche selbst gerade so wie die Hauptäste 1. Ordnung von röhrigen, sehr unvollständigen Scheiden umringt sind; bei diesen und den verwandten Gattungen sind alle Verzweigungen scharf zweizeilig nach der Stellung $^1/_2$ angeordnet, während alle übrigen in Fig. 14 beispielsweise dargestellten Kolben ihre Zweige in höheren Spiralstellungen von $^1/_3$ an aufwärts anordnen. Endlich stehen die Früchte am Kolben von *Sabal umbraculifera* in Fig. 14, *M* erst an den Zweigen 3. Ordnung in weitschweifiger Rispe, die von *Copernicia cerifera* erst an denen 4. Ordnung.



Fig. 15. ♂ Blütenkolben von *Maximiliana Maripa* in voller Bl., in $^1/_3$ der nat. Gr. (Fl. brasil., Palmae t. 104.)

Die Bl. selbst stehen an den sie tragenden Haupt- oder Nebenachsen in dicht gedrängter Spirale oberflächlich, oder in lockerer Spirale und dann durch Verschiebungen meistens unregelmäßig zerstreut, oder in scharf zweizeiliger Anordnung (so nur bei den Blütenständen, deren Zweige ebenfalls schon zweizeilig gestellt sind), oder in tiefen Gruben des fleischigen Kolbens einzeln oder gruppenweis eingesenkt. Die gedrängte Spirale erinnert am meisten an die Vorkommnisse bei den *Araceae*; die zerstreute oberflächliche Stellung findet sich am häufigsten, muss aber sogleich nach der Diöcie oder Monöcie der Blütenstände in zwei Abteilungen gebracht werden. In den diöcischen Kolben bedeckt jedes Geschlecht für sich die Oberfläche, wie es Fig. 16, *B* (♂ *Phoenix*) zeigt. Bei vielen Gruppen der Unterordnung *Ceroxylinae* aber findet sich Monöcie, dargestellt durch dreiblütige Knäuel, deren Gruppen den Kolben oder seine Zweige bedecken. Diese Anordnung ist derartig, dass nach dem Schema ♂ ♀ ♂ eine ♀ Bl. inmitten zweier ♂ steht und gewöhnlich erst nach diesen, oft monatelang später, zur Bl. gelangt; zur Zeit der ♀ Bl. oder gar der Fruchtreife ist daher nichts mehr von den ♂ Bl. zu bemerken und ein solcher Kolben erregt dann den Anschein eines monöcischen. — Die zweizeilige Anordnung ist in der Unterordnung *Lepidocaryinae* häufig und wird hier durch *Raphia* als Beispiel erläutert (Fig. 16, *A* und D_1), wo die Bl. einzeln in der Achsel von Scheiden letzter Ordnung (den Blütenspelzen der Gräser morphologisch vergleichbar) von einem scheidenförmigen zweikieligen Vorb. umschlossen rechts und links an den Zweigen stehen [vergl. Eichler, Blütendiagramme I, S. 107]. — In den Gruben des fleischigen Kolbens stehen die Bl. auch entweder einzeln und brechen zur Blütezeit für sich durch, oder sie stehen paarweise, noch häufiger zu Wickeln [vergleiche unten *Borasseae*!] oder zu dreibl. androgynen Knäueln geordnet, und entwickeln alsdann eine Bl. nach der andern, so dass die Oberfläche des Kolbens immer nur von einer Sorte von Bl. bedeckt ist. So z. B. sehr

schön zu beobachten bei *Geonoma* (Fig. 16, *C* und D_2), wo die Kolbenäste zunächst die ersten, dann die zweiten ♂ Bl. aus den Gruben vorschicken und zum Schluss die einzelnen ♀ Bl. der androgynen Gruppen zur Entwickelung gelangen lassen.

Anm. In Folge dieser Aufblühweise erscheinen zuweilen also Kolben als eingeschlechtig, welche dennoch beide Geschlechter besitzen oder besessen haben. Manche Irrtümer sind hierdurch veranlasst, so z. B. bei Spruce (a. a. O., S. 95), welcher glaubte, es könnte bei *Geonoma* jahrgangsweise das Geschlecht an derselben Pfl. wechseln, bald rein ♂ und bald rein ♀ sein. Es ergiebt sich ferner daraus, dass in den meisten Fällen die ♂ Bl. eines Kolbens nicht die ♀ Genossen befruchten können.

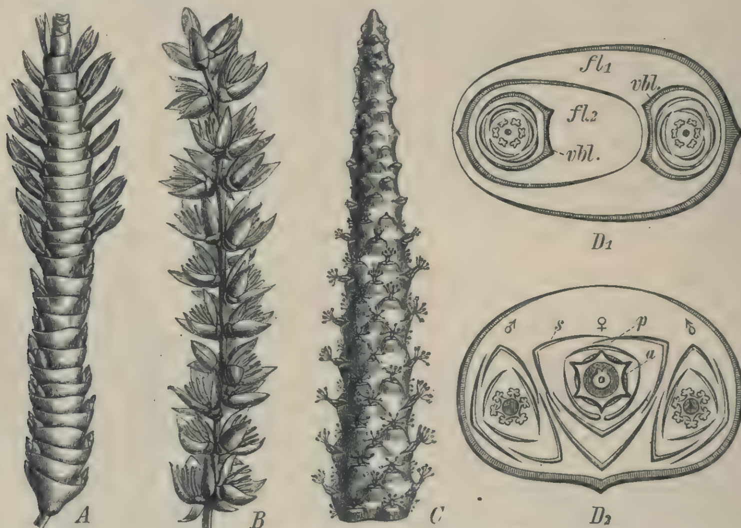


Fig. 16. Blühende Kolbenäste in wahrer Größe (n. d. Nat.): *A* von *Raphia Ruffia* Jacq., Zweig dritter Ordnung, unten ♀, oben ♂; *B* von *Phoenix spinosa* Thonn.. Spitze eines ♂ Zweiges erster Ordnung; *C* von *Geonoma procumbens* H. Wndl., Spitze des einfachen Kolbens mit jetzt entwickelten ♂ Bl., die ♀ noch in den Gruben verborgen. D_1 Diagramm zu *A*, zwei ♂ *Raphia*-Bl. übereinander darstellend, fl_1 die untere, fl_2 die obere, vom Vorb. *vbl.* umschlossen *K*(3) *C*3 *A*6. — D_2 Diagramm zu *C*: dreibl. Knäuel von *Geonoma*, in der Mitte die ♀ Bl. mit 3 Kelchb. (*s*), 3 Blumenb. (*p*), einem unfruchtbaren Staubblattkranz (*a*) und einem nur ein fruchtbares Fach enthaltenden Ovarium.

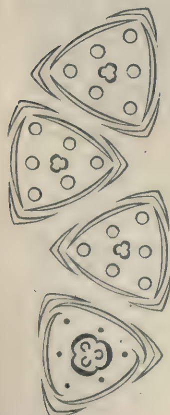


Fig. 17. Vierbl. Wickelgruppe v. *Synechanthus fibrosus*, die 3 oberen Bl. männl., d. unterste weibl.

Auch in denselben Tribus, wo die dreibl. Knäuel Regel sind, finden sich zuweilen Anordnungen nach reicher zusammengesetzten Wickeln, wie Fig. 17 von *Synechanthus* zeigt. Die Bl. öffnen sich hier in der Reihenfolge von oben nach unten, bilden also in jedem Wickel eine in sich abgeschlossene Gruppe, die mit einer einzigen ♀ viel später sich öffnenden Bl. abschließt. Dieser Umstand zusammen mit der Thatsache, dass auch in den dreibl. Knäueln die ♂ Bl. nicht genau gleichzeitig, sondern mehr oder weniger nach einander erblühen, und der Vergleich mit den reichbl. Wickeln der *Lepidocaryinae* und *Borassinae* lässt es als wahrscheinlich erscheinen, dass die dreibl. Knäuel nichts anderes als deformierte Wickel sind, deren ursprüngliche Stellung ♂ ♂ ♀ sein sollte, wie sie es sein würde, wenn man aus dem Diagramm von *Synechanthus* die oberste ♂ Bl. fortlässt. Dieser Auffassung sind auch viele zu beobachtende Verschiebungen und das Auftreten kleiner Vorb. hier und da in den Knäueln günstig.

Eine andere Form der Monöcie zeigt Fig. 18 von einer Cocoinee: die Kolbenäste sind ähnlich wie bei den *Araceae* regionsweise in verschiedene Geschlechter abgeteilt, so dass stets in der alleruntersten Partie der Äste (auch gewöhnlich nicht an allen, sondern nur an den unteren Ästen und an der nicht selten in einen »Terminalast« auslaufenden Hauptachse des Kolbens selbst) die Bl. ♀, oben aber in gewöhnlich viel dichteren Massen ♂ sind. So zeigt es auch in einer anderen, einfacheren Weise die Fig. 16, *A* von *Raphia*, wo in den Deckblattachseln einfach

die verschiedenen Geschlechter ohne Rudiment des fehlenden verteilt sind. Wo diese Verteilungsweise aber bei den Gattungen der *Ceroxylinae* vorkommt, hat sie ihren Grund in einer ständigen Verkümmerung der dreibl. Knäuel: unten bleibt von diesen nur die ♀ Bl. erhalten, und sehr oft sieht man rechts und links von ihr noch zwei sehr hinfällige ♂ stehen; oben aber gelangen nur die ♂ Bl. zur Ausbildung, erst paarweise, wie es die Blütenstandsregel verlangt, dann einzeln, gleichgültig, ob sie in tiefen Gruben der Kolbenäste oder frei auf ihrer Oberfläche stehen. —

Alle diese Verhältnisse zu beherrschen ist unerlässlich für Jeden, der im Palmensystem sich zurecht finden will; viel leichter wird man mit dem allgemeinen Plan der Einzelbl. fertig, und nur der Bau der Sa. und ihre Ausbildung zur Frucht sind dann noch einmal verwickelt und schwierig zu verstehen.

Die bei weitem größte Mehrzahl aller Palmenbl. entwickelt nur ein Geschlecht, nur wenige sind wirkliche Zwitter; die Diklinie ist also Regel, die Monoklinie nicht gerade Ausnahme, aber doch auf ganz bestimmte Gruppen (*Sabaleae, Calameae*) beschränkte Seltenheit. In einer großen Zahl von Gattungen ist das ♀ Geschlecht so ganz anders entwickelt, so viel dicker und stärker im Grunde befestigt als das ♂, dass das Geschlecht sich aus der Betrachtung der Bl. schon äußerlich ergiebt.

Solche dikline Bl. sollen im speciellen Teile zur kurzen Hervorhebung ihrer stark ausgeprägten morphologischen Verschiedenheit, die sich auch in verschiedenartiger Deckungsweise und Verwachsung der Blütenhüllkreise äußert, als »dimorph« bezeichnet werden.

Man vergleiche z. B. in Fig. 30 die enorme ♀ Bl. von *Borassus* mit der im Vergleich dazu winzigen ♂, die großen Sa. derselben P. mit den A. von gewöhnlicher Größe; auch Fig. 18 von *Barcella* und Fig. 56 von *Cocos nucifera*.

In anderen Bl. ist die Geschlechtsverschiedenheit äußerlich geringer, wie z. B. bei *Chamaedorea*, wo man, einmal darauf aufmerksam geworden, noch leicht die ♂ Kolben von den ♀ Kolben auch äußerlich unterscheidet: dann aber sinkt die Geschlechtsdifferenz in einer Reihe von Gattungen (in den Tribus *Sabaleae, Calameae, Raphieae*, also in denselben, wo auch Zwitterbl. vorkommen) auf ein Minimum, so dass es erst der genauen Durchmusterung der Sexualorgane bedarf, um zu entscheiden, welches Geschlecht das fruchtbare ist. Hiermit hängt die gerade bei den P. so häufig beobachtete »Polygamie« zusammen: an den Kolben der bezeichneten Gattungen sind die zahllosen Bl. äußerlich so gut wie gleichartig entwickelt, dennoch aber wirken die einen nur befruchtend, und nur eine bestimmte kleinere Zahl von allen Bl. ist wirklich empfängnisfähig, obgleich sie alle ausgebildete A. und Frkn. haben. Von diesem Zustande bis zu der ausgeprägten Monoklinie ist dann nur ein kleiner Schritt; es ist auch schwierig, hier die Grenze zu ziehen.



Fig. 18. Blütenkolben von *Barcella odora* Trl. mit einer vollständigen unteren u. einem sehr kleinen Rudiment einer oberen Scheide. Die großen Bl. an der Basis der unteren Äste ♀, die ♂ in den Gruben über ihnen stehend. (²/₃ nat. Gr.)

Das **Blütendiagramm** folgt, wenn wir das fast immer auch in den diklinen Bl. der Palmen rudimentär vertretene andere Geschlecht als vollgültig betrachten wollen, fast immer der Formel P 3 + 3 A 3 + 3 G 3 in mannigfachen Verwachsungen der einzelnen Organe unter einander. Alle Blütenwirtel können frei, alle in sich verwachsen sein, und außerdem können noch die Staubb. mit der Blh. verwachsen:

aber niemals sind Blh., deren äußerer Kreis der Kürze halber als Kelch, der innere als Corolle bezeichnet werden mag*), oder Stb. mit dem Frkn. verwachsen, sondern letzterer stets frei und oberständig, oft aber in eine hypogyne dickfleischige Scheibe eingebettet. Es können sowohl die Kelch- als Blumenkronb. klappig oder sich deckend angeordnet sein; diese Verhältnisse sind sogar sehr oft verschieden in ♂ und ♀ Bl. derselben Art mit hochgradiger Geschlechtsverschiedenheit, dienen daher als Zeichen des »Dimorphismus« der Geschlechter, sind aber von hoher Bedeutung für die systematische Abgrenzung kleinerer Gruppen. In einigen Tribus hat die sich deckende Knospenlage der ♀ Blkr. eine ausgeprägte Stärke, indem die 3 B. fast kreisförmig, mindestens aber halbkreisförmig um einander herum gewickelt sind (»Praefloratio imbricato-convolutiva«); in anderen ist die Deckung so schwach, dass man sie nur schwer von der klappigen Knospenlage unterscheidet, wiederum in anderen Tribus ist sie völlig klappig (»P. valvata«).

Der Kelch pflegt um vieles kürzer als die Blkr. zu sein (nur selten hüllt er die Corolle ganz ein); oft ist er so klein, dass er mit Deckb. am Grunde der großen Blkr. verwechselt werden könnte, zumal da dieselben auch noch als kleinere Schüppchen vorhanden zu sein pflegen. Übrigens sind Kelch und Krone in Textur und Farbe sehr gleichartig, zäh und fest gebaut, beide dick, in grünlichen Nuancen zu weißer oder gelber Farbe neigend, zuweilen auch mit einem Anfluge von Rosa; die im einzelnen nur selten schöne Blh. mit ihren beiden gleichartig construierten Wirteln wirkt nur durch die große Masse, in der sie den Kolben bedeckt.

Von Zahlenschwankungen im Diagramm sind nur die der Stb. und Frb. bemerkenswert; gelegentlich kann ein Staubblattkreis fehlen, viel häufiger aber steigt die Zahl von 6 auf ∞, die dann dichtgedrängt das ganze Blüteninnere erfüllen. Die Fruchtblattzahl schwankt noch seltener; es können 2, 1 von der Dreizahl abortieren, in einigen Gattungen tritt statt G 3 das Doppelte, also G 6 auf, welche sich zu einem einzigen Wirtel ordnen. Dass hier und da monströs bald einmal 7, 8 Stb. oder 2, 4, 5 Frb. auftreten können, ist leicht verständlich.

Vergleiche unsere kurze Charakterisierung in Eichler's Blütendiagrammen, Bd. I. S. 105.

Die Staubblätter haben meistens der Länge nach an das Connectiv angewachsene A. und sind über einem herzförmigen Einschnitt auf der Spitze des Trägers beweglich (»kippend«) oder aufgerichtet. Sehr abweichend sind die A. bei *Orbignya* und bei *Geonoma* gestaltet (siehe unten!) Der Blütenstaub ist pulverig mit glatter oder stachliger Exine und fällt in großen Wolken aus den großen männlichen Blütenständen heraus.

Eigentlich duften alle in Blütenentwickelung befindlichen Palmenkolben mit süßem, auch bei *Pandaneae* ähnlich auftretendem Geruch. Dennoch scheint nur ein geringer Teil der Arten zur Insektenbefruchtung bestimmt, und es spielt vielleicht die Windbefruchtung eine viel größere Rolle. Hierüber werden erst ausgedehntere Beobachtungen in den Tropen Aufschluss erteilen können.

Delpino (Altri apparecchi dicogamici, in Nuovo Giorn. Botan. Ital. Bd. I. No. 4, Oct. 1869) giebt *Sabal* und *Chamaedorea* als insektenblütig, *Cocos* als windblütig an. Die Dattel gilt als Windblütler. Die gemischte Befruchtungsart schildert nach eigenen Beobachtungen in Neu-Guinea auch Beccari (in Malesia, Bd. I, S. 10, 1877). —

Bei der nach einander erfolgenden Blütenentwickelung der beiden Geschlechter auch in dem Falle, dass beide auf einem Kolben vereinigt sind, ist naturgemäß eine Selbstbefruchtung ausgeschlossen. In den Gewächshäusern, wo selten mehrere zur Kreuzung geeignete P. gleichzeitig blühen, kann man sich jedoch mit gutem Erfolge zur Befruchtung der später an einem monöcischen Kolben erblühenden ♀ Bl. auch der früher abgefallenen ♂ Bl. desselben Kolbens bedienen, wenn man letztere auf einem untergelegten Papiere aufgefangen und bis zur weiblichen Blütenentwickelung im trocknen Zimmer aufbewahrt hat; der auf dem Papiere liegende Blütenstaub wird mittels Pinsels auf die empfängnisfähigen Narben übertragen. — Wie lange sich der Blütenstaub fruchtbar erhält, geht aus einem Citat Martius' [Münchner gel. Anz., Mai und Juni 1839, S. A. pag. 83] hervor, nach welchem Einwohner einer belagerten persischen Stadt die weiblichen Dattelbäume mit 1 Jahr lang in Gläsern aufbewahrtem Pollen befruchteten, um den durch das Umhauen der männlichen Bäume ihnen zugefügten Schaden zu ersetzen.

---

*) Über die Schwierigkeit einer sachgemäßen Unterscheidung der beiden Cyklen vieler monokotyler Blh. (Perianthien, vergl. Drude, Syst. und geogr. Anordn. d. Phanerogamen, in Schenk's Handb. d. Botanik. Bd. III. S. 322 u. flgd.

Der Bau der Fruchtknoten, welche aus fast immer 3 von einander völlig freien, oder mit einander vollständig verwachsenen Frb. bestehen, wechselt zwar nicht wenig in den einzelnen Unterfamilien und Tribus und ist daher dort im einzelnen angeführt, bietet aber auch so viel des Eigentümlichen, dass man die P. durch sie und die aus ihnen hervorgehenden Fr. auf das schärfste ausgezeichnet findet. Schon früh bieten sie durch ihre dicke, fleischige Entwickelung mit sehr zahlreich in ihnen allseitig sich verästelnden Gefäßbündelsträngen viel auffälliges; die ♀ Bl. verdanken ihre dick gerundete, kuglige oder tonnenförmige Gestalt dem geschwollenen Frkn. fast allein, welcher eng von der Blh. umrahmt wird (vergl. z. B. Fig. 30 *G*, von *Borassus*). Mit dieser starken Entwickelung hält die der Sa. nicht von Anfang an gleichen Schritt; dieselben sitzen im Gegenteil tief im Grunde der dort aus weicherem Gewebe bestehenden Frb. und sind zur Blütezeit oft verhältnismäßig noch so klein, dass man sie nur mit Mühe in dem saftigen Parenchym tief im Grunde auffindet (s. Fig. 59, *A* 1 und *D* 2); nur bei *Geonomeae* und *Chamaedoreae* sind sie im Verhältnis zur Carpellgröße ansehnlich und bilden eine große Gewebsmasse mitten im Frkn.

Der Mittellinie jedes Frb. steht normaler Weise je eine Sa. in dessen Grunde gegenüber, angewachsen an eine »Centralplacente«, welche sich aber nicht frei in einer Höhlung erhebt, sondern eben auch nur der samenknospentragende Grundstock der allgemeinen dickfleischigen Gewebsmasse ist und über den Sa., abgesehen von einer das leitende Zellgewebe bildenden Spalte, wiederum mit den Frbl. selbst unkenntlich verschmilzt: ein Gr. krönt dieselben, oder ohne weiteres dicht mit Papillen besetzte, breit zungenförmige oder lineale N. — In einzelnen Gruppen der Unterfamilie *Ceroxylinae* abortieren zwei von den drei Sa. völlig; nur eine kleine Gewebslücke deutet ihre Stelle an, und man findet dann bei ihnen anstatt des dreifächerigen Frkn. eine einzige, excentrische oder fast centrale Sa. in einem nach wie vor aus drei Frb. bestehenden einfächerigen Frkn.

Die Sa. selbst sind umgewendet (anatrop), halbumgewendet (hemitrop), selten geradläufig (orthotrop), haben aber bei aller Formverschiedenheit darin gemeinsame Struktur, dass sie eine mächtig entwickelte Rhaphe — oder bei den atropen Formen eine in breitester Weise ausgestaltete Ansatzfläche — besitzen, in die zahlreiche Fibrovasalstränge eintreten, um sich direkt oder erst von der Chalaza aus netzartig über die Integumente zu verästeln. In Folge davon sind auch die Samenschalen zierlich mit oft recht charakteristischen Aderlinien gezeichnet, auf welche viele Gattungsunterschiede gegründet sind. Die zwei Integumente sind ebenfalls dickfleischig, oft zu einer warzenförmigen Mikropyle vorgezogen, oft kurz gestutzt. Bei vielen Gattungen entwickelt sich aus dem inneren Integument an den Stellen, wo ein Strang verläuft, eine starke, schon vor der Befruchtung den mächtig entwickelten Embryosack einengende Zellwucherung, welche während der Samenreife stark zunimmt und im S., wo sie auf Längs- und Querschnitten deutlich erkannt wird, zu der »Zerklüftung« oder »Rumination« des Nährgewebes führt.

Die Rhaphe ist in einzelnen Tribus der Unterordnung *Ceroxylinae* mit ihrer Außenseite dem Endokarp angewachsen und befestigt dann also auch den S. in seiner ganzen Länge mit breitem Strange (siehe Figur 51, *D*).

Diese Anwachsung kann sich verbreitern, so dass sowohl Sa. als später die gereiften S. zu $^1/_3$, zu $^1/_2$ oder fast ganz mit ihrer eigenen Epidermis an das Endokarp angewachsen sind, bis auf den schmalen freien Streifen, welcher in Folge der früheren Pollenzuleitung von der N. aus über die aufrecht-anatrope Sa. erhalten bleibt (*Cocoineae*); bei einer aufrecht-orthotropen Sa. (*Borrassinae*) fehlt auch dieser freie Streif.

Wir haben also alle Zwischenstufen von einer dicken, frei im Frkn. befestigten, mit dickem Ansatz und Stiel dort stehenden Sa. bis zu einer fast ganz mit dem sie innig umschließenden Frb. verwachsenen.

Frucht und Samen. Aus den mächtigen Blütenkolben der P. entwickeln sich oft nicht minder mächtige Fruchtkolben. Alle Fr. neigen mehr oder weniger zur Fleischbildung hin, von den saftigsten, unseren Kirschen etwa vergleichbaren Beeren oder Steinbeeren bis zu Fr. mit der Mandel vergleichbarer zäher und durch dicke holzige Fasern

unschmackhaft gemachter Fleischhülle. Dadurch laden sie zum Genusse ein und erzielen unzweifelhaft damit eine bedeutende Dissemination; es werden ja manche P. um ihrer fleischigen Fruchthülle willen in Masse kultiviert, besonders wenn dieselbe durch reichliche Einlagerung von Stärkemehl nahrhaft geworden ist (* *Guilielma*); bei der Ölpalme (*Elaeis*) und einigen anderen Gattungen ist fettes Öl in der Fruchth. aufgehäuft. Eine Ausnahme von der Genießbarkeit bildet die Unterordnung *Lepidocaryinae* mit ihren, durch den härtesten Schuppenpanzer umhüllten Fr. (s. Fig. 36). Bei den nicht diöcischen Kolben tritt während der Fruchtreife eine oft bemerkenswerte Gestaltsveränderung ein: Die Äste, welche oft nur unten am Grunde eine oder wenige Früchte reifen, lassen die ♂ Spitzen absterben, so dass diese wie dürre Schwänze zwischen dem reichen (alsdann anstatt einer Rispe einer gedrängten Traube gleichenden) Fruchtstande herausschauen (Fig. 19).



Fig. 19. Fruchtkolben von *Astrocaryum gynacanthum*, ohne Scheide. Oben und unten bemerkt man je eine strahlig aufgesprungene Frucht, deren Steinkern freigelegt ist.

Die innerste Schicht der Fruchtschale, das Endokarp, zeigt bemerkenswerte Verschiedenheiten: bei den saftigsten Beeren ist es eine dünne, mit der Fleischschicht innig verwachsene Haut; zuweilen wird sie fester, lässt sich ablösen, und stellt z. B. in diesem Falle die zarte Haut um die Dattelkerne dar. Aber in sehr vielen Gattungen der *Borassinae* und *Ceroxylinae*, ebenso bei den *Phytelephantinae* entsteht aus diesem Endokarp ein außerordentlich dicker und harter Steinkern (»Putamen« siehe Fig. 31, *A.* und Fig. 55, *A.*), welcher erst seinerseits den dann meistens mit seiner Außenfläche überall an ihn angewachsenen S. einschließt. Die 3 Frb. bilden dabei entweder (häufiger) ein gemeinsames, od. jedes für sich getrennt ein besonderes Putamen, so dass sich dreisteinige Fr. von den einsteinigen unterscheiden lassen, und befestigen dasselbe durch starke Fasern an die Fleichschichten. —

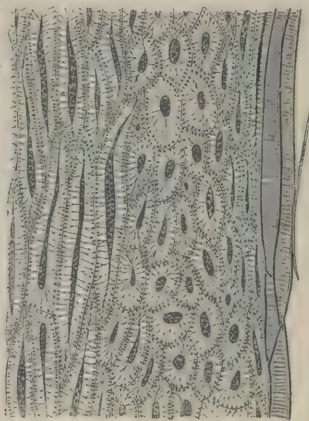


Fig. 20. Längsschliff aus der Steinschale der Cocosnuss, bei 200facher Vergr., mit der Camera lucida entworfen. Es ist eine Stelle gezeichnet, an welcher ein Leitbündel durchläuft und größere Verschiedenheit in den Formen der stark getüpfelten Zellen herrscht.

Die Steinschalen bestehen aus sehr hartem, braunen Sklerenchym (Anatomie Fig. 20) von rundlichen oder spindelförmigen Zellen, aus deren Lumen lange, vielfach gegabelte und mit einem breiteren Fuße endende Tüpfelkanäle die Verdickungsschichten bis zur primären Membran hin durchsetzen. So dicke und harte Gewebsmassen können von dem Würzelchen des Embryos nicht ohne weiteres durchbrochen werden und es sind daher besondere Vorkehrungen für deren sicheren Durchtritt getroffen [vergl. Pfitzer l. c.]. Entweder verdünnt sich die sonst dicke Schale gegen die Wurzelstelle des ihr anliegenden Embryos hin, oder sie ist dort überhaupt durchbrochen und an der Lochstelle durch eng aneinander geschlossene Fasern verstopft, durch die der Embryo leicht hindurchwachsen kann; oder endlich ist ein besonders dünnes, kreisförmiges Stückchen der Schale als »Keimdeckel« (s. Fig. 63, *H.*) ausgebildet und springt bei Gegendruck heraus.

Einsamige Steinfrüchte, deren Putamen aus drei verwachsenen Frb. hervorgegangen ist, entwickeln die Durchgangsstelle nur an jener einen Stelle, wo der Embryo liegt; die entsprechenden Stellen der beiden anderen unfruchtbar gebliebenen Frb. deuten die Durchgangsstellen an, haben »blinde Öffnungen«.

Diese harten Schalen schützen die mit starkem Ölgehalt leicht zersetzbaren und ranzig werdenden S. vor zu früh oder an unrechter Stelle eindringender Feuchtigkeit und erleichtern die Thätigkeit des als Schwamm wirkenden Kotyledons, der mit seinem oberen Ende allein die Nahrungsgewebe in Umsetzung bringen soll.

Für die systematische Stellung einer Palmengattung ist es von Wichtigkeit zu wissen, ob ihre Frucht aus einem einzigen oder aus mehreren verwachsenen Frb. besteht. Dabei ist folgendes zu beachten: Sind die Frb. des Frkn. zur Blütezeit von einander getrennt (apokarp), so bleiben sie es auch in der Fruchtreife; je nachdem nun also 1, 2 oder 3 Sa. befruchtet worden sind, besteht die Frucht aus 1—3 völlig getrennten, je einsamigen Beeren (siehe Fig. 24, D_1 und D_2).

Dasselbe kann nun aber auch bei den zur Blütezeit synkarpen Frkn. eintreten, indem sich bei späterem Auswachsen nach der Befruchtung die einzelnen Frb. wiederum trennen und alsdann gewöhnlich nur ein einziges, dessen Samenknospe allein befruchtet war, zur Frucht auswächst. Oder die 3 Frbl. bleiben von der Befruchtung an bis zur Fruchtreife synkarp in geschlossenem Verbande und reifen dabei entweder jedes in seinem Innern einen S. aus, oder alle zusammen nur einen einzigen; in dem letzteren Falle beteiligen sich dann aber die Frb., deren Sa. unbefruchtet geblieben sind, dennoch in gleicher Weise am Aufbau der gemeinsamen Frucht, sowohl des Steinkerns als der Fleischschale.

Genauere Schilderungen dieses Verhaltens siehe Drude, Ausgew. Beispiele der Fruchtbildung etc., l. c. pag. 606 und flgd.

Der Same selbst wechselt in seiner Form von länglichen Walzen, platten Scheiben, zu dicken Cylindern, Eikörpern oder Kugeln. Die Entwickelung der Testa-Aderung und der Rumination ist schon erwähnt (S. 21); an der Chalaza ist zuweilen eine sackförmig tief in das Innere des Nährgewebes eindringende Wucherung. Der E. ist nicht sehr groß bei Beginn der Keimung; seine Lage findet man durch einen seiner Querschnittsgröße entsprechenden Kreis in der Samenschale abgegrenzt, meistens mit zu dieser Stelle hin zusammenneigenden Bogenlinien der Rhapheäste. Die Lage des E. ist oft eine ganz andere, als sie nach der Lage der Mikropyle im unbefruchteten Frkn. zu erwarten war, veranlasst durch später eingetretene Krümmungen und Umbiegungen der ganzen Frucht oder der auswachsenden Samenknospe allein.

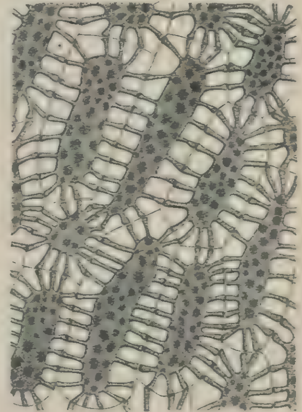


Fig. 21. Nährgewebe aus der Steinnuss (*Phytelephas*), nach einem mit Chromsäure behandelten Querschnitte mit der Camera lucida bei 200facher Vergr. entworfen. Das Lumen der Zellen ist mit Proteïn und Öl angefüllt gezeichnet, wodurch die Verdickungsschichten (die eigentliche Steinsubstanz) sich weiß abheben.

Das Nährgewebe des E., in der dünnen bräunlichen Samenhaut eingeschlossen, ist ein außerordentlich viel mächtiger als der E. selbst entwickeltes Endosperm und besteht aus harten, dickwandigen Zellen, deren Inhalt Proteïnkörner und reiche Ölmengen sind (»Albumen«). Aber nicht allein dieser Inhalt, sondern auch die Zellwände selbst dienen bei der Keimung als Reservestoffe (siehe oben S. 2).

Dieser Anhäufung von Cellulose wegen sind die Membranen des Nährgewebes außerordentlich dick und die S. selbst in der Regel hart, oft sehr hart. Fig. 21 zeigt einige solcher Zellen aus der durch ihre Festigkeit berühmt gewordenen sehr nützlichen Steinnuss; fußförmig unten verbreiterte Tüpfel bewirken die Communication der einzelnen Zellen, deren Primärmembran nur schwach sichtbar ist. Bei den weicheren S. sind die Wände naturgemäß dünner, weicher, ihr Inhalt um ebenso viel reicher an Eiweiß u. Öl.

Verbreitung. Die P. bilden eine für die Tropenflora in erster Linie Charakter-gebende monokotyle Ordnung. Im Süden ragt ihr Areal nicht wesentlich in die australen Florenreiche hinein; im Norden ist es zwar über die tropische Nordgrenze weiter ausgedehnt, doch mit so wenigen Arten von meist niederem Wuchse und allein den *Coryphinae* angehörig, dass man mit dem Bewusstsein der Ausnahmestellung dieser Gruppe alle anderen, und auch die *Coryphinae* selbst in ihrer reichsten Entfaltung, als tropisch gelten lassen kann.

Das Areal und die Dichtigkeitsverteilung der P. ist auf Taf. 2 der Geographischen Mitteilungen, Gotha 1878, dargestellt. Die Nordgrenze läuft in der Alten Welt vom südlichen Spanien (Golf von Genua, wild?), Corsica, Süd-Italien und Griechenland durch den Südteil von Klein-Asien nach den Grenzgebirgen Afghanistans und dem Himalaya, von da durch das südliche China vorbei an Korea zum südlichsten Japan; in der Neuen Welt vom südlichen Californien durch Arizona, dann im Küstengebiete des Golfes von Mexiko durch die südlichen atlantischen Staaten bis höchstens 36° n. Br. an der Küste von Nord-Carolina. Diese hier überall von verschiedenen Gattungen der *Sabaleae* gebildete Nordgrenze, im Orient durch *Phoenix* ergänzt, bringt daher einige, meistens niedere Büsche bildende Fächerpalmen in die drei Florenreiche: 1. Mittelmeerländer und Orient, 2. Ost-Asien (die Waldgebiete des östlichen Himalaya von Nepal an mit umfassend), 3. Mittleres Nord-Amerika, in der Florenreichseinteilung von Drude (im Ergänzungsheft 74 der Geographischen Mitteilungen, Gotha 1884.)

Die Südgrenze des Palmenareals in der Alten Welt läuft in einem großen Bogen um das wüste Innere von Süd-Afrika, bei 20° s. Br. an der Westküste beginnend und sich bis 34° s. Br. an der Ostküste (Algoa-Bai) senkend; *Borasseae* und *Phoeniceae* stellen hier die südlichsten Gattungen; Madagaskar und die Maskarenen einschließend läuft die Grenze in Australien, wenn wir von einem isolierten Vorkommen im Innern unter dem Wendekreise absehen, von der Nordwestküste unter 22° s. Br. (Fortescue-R.) in schmalem Küstensaume durch das tropische Küstenland bis zu $37\frac{1}{2}$° s. Br. an der Ostküste, wobei südlich vom Wendekreise der Reichtum an Arten sich bis zum Südpunkt (*Sabaleae*: *Livistona* in Gippsland) stetig verringert; noch weiter nach Süden senkt sich die Grenze auf der südlichen Insel Neu-Seelands und der Pitt-Insel (Chatham-Gruppe), wo die Unter-Tribus *Areceae* die Grenze bildet. In der Neuen Welt trifft die Südgrenze die Insel Juan Fernandez und tritt bei Valparaiso nach Chile (Tribus *Cocoineae*); östlich der Anden läuft sie, von *Cocoineae* und *Sabaleae* gebildet, in südöstlicher Richtung bis 33° s. Br. auf das Mündungsgebiet des La Plata zu. Von den australen Florenreichen der genannten Einteilung besitzen also nur das andine (Chile) und die ostaustralisch-neuseeländischen Gebiete eigene, den nördlich angrenzenden Tropen direkt verwandte P.

Innerhalb dieser geschilderten Grenzen ist die Hauptmasse der etwa in runder Summe 1000 Arten umfassenden Ordnung an zwei hinsichtlich ihres Reichtums miteinander wetteifernden Ländergebieten vereinigt, nämlich im äquatorialen Amerika und Indien, an beiden Stellen etwa zwischen 10° nördlich und südlich vom Äquator. Viel ärmer schon ist das äquatoriale Afrika rings um den Guinea-Busen; Central-Amerika, die Antillen, Central- und Süd-Brasilien, Madagaskar mit den Maskarenen und Seychellen, das indische Festland mit dem Südhang des östlichen Himalaya, das tropische Nord-Australien stellen die darauf folgenden geographischen Gebiete mit zwar mannigfaltiger, aber doch schon minder stark hervortretender Fülle an verschiedenen Tribus und Gattungen der P. dar. Sehr arm sind die Grenzgebiete des ganzen Areales und der größte nach Abzug des äquatorialen Westens noch übrige Teil des tropischen Afrikas.

Die Areale der Gattungen, Untergruppen und einiger Gruppen von P. sind ziemlich genau durch die Grenzen ihrer bezüglichen Florenreiche bestimmt und halten sich also in den Tropen, wo die Florenreiche nach Kontinenten geschieden sind, besonders genau an die Grenzen von Asien mit Afrika und Amerika. In einem früheren Aufsatz (»Über die Trennung der P. Amerikas von denen der Alten Welt«, in Botan. Zeitg. 1876, S. 801) ist nachgewiesen, dass mit drei Ausnahmen die Alte und die Neue Welt alle Palmengattungen auf sich beschränkt enthalten.

Die 3 Ausnahmen bilden *Cocos nucifera*, *Elaeis guineensis* und *Raphia vinifera*. Während sonst alle zur Tribus *Cocoineae* gehörigen Arten streng auf Amerika beschränkt sind, hat die Cocosnuss selbst eine weite Verbreitung auf den Inseln der Südsee, in Indien und an der tropisch-afrikanischen Küste gefunden, weiter als in Amerika selbst. Die Ölpalme aus derselben Tribus teilt ihr Vaterland zwischen dem tropischen Amerika und Afrika. Die Weinpalme endlich, in vielen Arten streng auf Afrika beschränkt und dort einen Charakterzug bildend, ist in einer Abart (*R. taedigera*) auch im Mündungsgebiete des Amazonas wild. — Diese 3 Ausnahmen erklären sich durch die gewöhnliche Weise der Verschlagungen mit oder ohne Zuthun des uncivilisierten Menschen; sie würden an Zahl viel beträchtlicher sein, wenn nicht die nur kurze Zeit andauernde Keimfähigkeit der Palmensamen einer Verschlagung über weite Strecken durchaus ungünstig wäre. In so fern ist das Studium der Palmenareale lehrreich, als es eine auf ihr normales Vorkommen zumeist beschränkt gebliebene Ordnung betrifft.

Indem hinsichtlich der Untertribus- und Gattungs-Areale auf den folgenden speciellen Teil verwiesen wird, sei bemerkt, dass von den Unterfamilien unseres Palmensystems nur die *Borassinae* eine engere, auf die Tropen der Alten Welt beschränkte Verbreitung haben, die anderen dagegen in beiden Hemisphären analog vertreten sind. — *Phoenix* ist ganz auf Afrika und den Westteil Indiens, *Raphia* auf das tropische Afrika, die Sago-Palmen sind auf den indischen Archipel, die Rotang-Palmen auf die feuchtheißen Tropen der Alten Welt (also auf trop. Afrika und Indien, mit einer Lücke von den Nilquellen ostwärts bis zum Abhang des westlichen Himalaya) beschränkt, während die *Mauritieae* und *Cocoineae* als Besonderheiten die amerikanischen Tropen auszeichnen. Die *Arecineae* und *Sabaleae* sind beiden Tropen gemeinsam, fehlen aber beinahe ganz im kontinentalen Afrika, wo die *Borasseae* die ihnen in B. und Wuchs ähnlich gestalteten *Sabaleae* ersetzen.

Die hauptsächlichsten, in der voranstehenden allgemeinen systematischen Litteratur nicht genannten Palmenfloren sind nach Florenreichen geordnet folgende:

I. **Alte Welt.** Wendland u. Mann, Palms of Western Africa. Transact. of the Linnean Society 1863, Bd. XXIV, S. 421. — Kirk, Palms of East Tropical Africa. Journal of the Linnean Society 1867, Bd. IX, S. 128. — Baker, Flora of Mauritius and the Seychelles, London 1867; Balfour, Palmae S. 379. — Blume, Commentationes Palmarum Indiae orientalis: siehe oben, *Rumphia*. — Griffith, Palms of British East-India. Calcutta Journal of Natural History, Bd. V. und Posthumous Papers. — Miquel, Flora Indiae batavae, Bd. III und Supplem. (Flora Sumatrana). — Beccari, Le Specie d. Palme racc. alla Nuova Guinea etc.: siehe oben, Malesia. — Bentham, Flora Australiensis, Bd. VII. Palmae: S. 134 flgd.

II. **Neue Welt.** Örsted, Palmae Centroamericanae. Videnskabl. Meddelelser fra den Naturhist. Forening i Kjöbenhavn, 1858. Abbildungen in L'Amérique centrale, Kopenhagen 1863. — Grisebach, Flora of the British West-Indian Islands. Palmae: S. 513 flgd. — Martius, De Palmis Brasiliae singulatim: siehe oben, Hist. nat. Palm. Bd. II. — Drude, Palmae brasilienses: siehe oben, Flora brasil. — Orbigny, Voyage dans l'Amérique méridionale; Palmae (Palmetum Orbignianum) von Martius: Bd. VII. Teil 3, 1839. — Wallace, Palm-trees of the Amazon and their uses. London 1853.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *Palmae* bilden eine sehr ausgezeichnete, fast übergangslose Gruppe. Wenn früher *Phytelephas* und *Nipa* als Übergänge zu den *Pandanaceae* gedeutet wurden, so hatte das in einigen Anomalien ihrer Blh. u. a. seinen Grund, um derenwillen sie auch als eigene kleine, von den übrigen »normalen« P. zu trennende Familie hingestellt wurden; der Bau der Frucht zeigt aber auch bei ihnen den richtigen Palmentypus, ebenso die ganze Entwickelung der Vegetationsorgane, welche die ganze Familie nur noch mit den *Cyclanthaceae* in Hinsicht auf ihre B. teilt. B. und Fr. zusammen bilden also schon ganz sichere und ausnahmslose Merkmale der gesamten Palmengruppe.

Benutzung der Palmen für den menschlichen Haushalt. Bei einer Familie, welche wie die P. von einer so außerordentlichen Bedeutung für die Befriedigung so vieler menschlicher Bedürfnisse ist, erscheint es passend, einige allgemeine Bemerkungen darüber den unter den einzelnen Gattungen folgenden speciellen Anführungen vorauszuschicken. — Der Europäer thut gut, die im Großhandel aus den Tropen eingeführten Palmenprodukte zu scheiden von allen denjenigen, welche die in den Tropen selbst lebenden civilisierten

Völker und noch mehr die wilden Eingeborenen benutzen. Von ersteren sind in erster Linie zu nennen einige wenige Früchte, nämlich Datteln und Cocosnüsse, deren Genuss uns ein kleines Bild von dem Nutzen der Palmfrüchte in den Tropen liefern kann; gleich in zweiter Linie folgt dann der aus dem Mark der Stämme gewonnene indische Sago, der die europäischen Fabrikate an Güte übertrifft, sowie das aus den Früchten der Ölpalmen gewonnene Öl, welches das Olivenöl mindestens hinsichtlich seiner unerschöpflichen Menge übertrifft. Eine große Rolle spielen dann in Europa einige von den P. gelieferte Faserstoffe, Piaçaba- und Cocos-Fasern obenan; vielleicht wird mit der Zeit das eine oder andere Produkt von Palmb. in der Papierfabrikation größere Verwendung finden können. Die verschiedenen Sorten »spanischen Rohres«, d. h. die mit kieselharter Oberhaut bekleideten dünnen Rohrstämme der Gattung *Calamus*, sind in der Stuhlrohrfabrikation und Korbflechterei unentbehrlich. Wachs (von *Copernicia*, wohl kaum von *Ceroxylon*) spielt in Europa als Concurrent des Bienenwachses eine geringfügige Rolle. Dagegen werden die Steinnüsse, S. von *Phytelephas*, und Steinkerne einiger *Cocoineae*, tonnenweise als Drechselmaterial für kleinere Gegenstände aus Amerika importiert.

Diesen, den Großhandel Europas stark beeinflussenden Produkten reihen sich nun in den Tropen zahllose andere an, wo die Mannigfaltigkeit sowohl süßer als stärkemehlhaltiger Früchte den Bewohnern des Landes frisch zu Gebote steht, wo diese aus vielen Arten die weiche Stammknospe (»Herz«) herausschneiden und sie als »Palmkohl« verzehren, und wo sie von einzelnen besonders großen Arten die jungen Kolben abschneiden, um den reichlich entquellenden süßen Saft auf Zucker oder Arrac zu verarbeiten, oder als »Palmwein« zu trinken. Viele Stämme gewähren treffliche Bauhölzer, und in der kunstreichen Industrie der Malayen und Papuas sowohl als der Ureinwohner Brasiliens liefern solche P. nicht nur die Stützen für ihre Hütten, sondern auch durch ihre breiten, in einander verflochtenen B. das Dach oder die Wanddecken. Andere B., in feine Streifen zerschlitzt, geben ihnen Decken, Matten, Fächer und Schilde, vollständige Gewänder und Hüte; sogar die Stacheln finden als Pfeilspitzen, Tättowierspitzen, Angelhaken mannigfache Verwendung, während die Angelschnüre selbst wiederum aus starken Fasern anderer P. zusammengedreht sind. Besondere Anwendungen, wie die der Betelnuss (*Areca*) zum Betelkauen, finden an zugehöriger Stelle Erwähnung.

Einteilung der Palmae.

A. Blh. sechsteilig, nach P 3 + 3 gebildet, in den ♀ Bl. nach der Befruchtung auswachsend und die Einzelfrüchte umschließend: Unterfam. I—IV.

a. Kolben zerstreut-verzweigt, oft weitschweifig-rispig; Bl. einzeln stehend oder in von oben erblühenden Längsreihen. Frkn. aus 3 freien oder locker verwachsenen Frb. gebildet, nach der Befruchtung sich trennend und zu 1—3 getrennten, glatten Beeren auswachsend. Fieder- oder Fächerstrahlen der B. eingeschlagen . . . . **I. Coryphinae.**

α. Diöcisch mit dimorphen Bl. Eine obere vollständige Scheide den Kolben einhüllend; unvollständige Scheiden fehlen an den zonenartig zusammengedrängten Ästen. B. unpaarig gefiedert mit hohlrinnigen Fiedern . . **1. Phoeniceae.**

β. Polygamisch. Mehrere oder zahlreiche halbvollständige oder nur den Kolbenstiel bekleidende Scheiden, häufig auch an den rispenförmig angeordneten Ästen. B. fächerförmig mit hohlrinnigen Fächerstrahlen . . **2. Sabaleae.**

b. Kolben einfach oder wenig ästig mit dicken cylindrischen Ästen. Bl. streng diklin und dimorph, von Deckb. umhüllt, die ♂ zu 1—∞ wickelförmig in Gruben der Kolbenäste. Frkn. aus 3 fest verwachsenen glatten Frb., von denen jedes befruchtete einen eigenen einsamigen Steinkern ausbildet; S. mit rauher Oberfläche der Innenseite des Putamens überall angewachsen. B. fächerförmig mit eingeschlagenen Strahlen . . . . **II. Borassinae.**
(Einzige Tribus dieser Unterfamilie mit gleichem Namen) . . , **3. Borasseae.**

c. Kolben einmal bis wiederholt in zweizeiliger Anordnung verzweigt. Bl. von Deck- und Vorb. umschlossen, in Wickeln oder zweizeiligen Ähren. Frkn. aus 3 fest verwachsenen, von Schuppen überdeckten Frb., zu einer einsamigen

Panzerfrucht mit dünnem oder holzigem Endokarp auswachsend. Fieder- oder Fächerstrahlen der B. zurückgeschlagen . . . . **III. Lepidocaryinae.**

α. B. fächerförmig mit gleichmäßig oder ungleichmäßig zerteilten, wenig zurückgeschlagenen Strahlen. Bl. diöcisch dimorph . . . . . . **4. Mauritieae.**

β. B. paarig gefiedert mit regelmäßig geteilten, stacheltragenden Fiedern. Bl. polygamisch-zwitterig oder diklin . . . . **5. Metroxyleae.**

α. Frkn. vollständig dreifächerig . . . . **5a. Raphieae.**

β. Frkn. unvollständig dreifächerig . . . . **5b. Calameae.**

d. Kolben einfach oder 1—mehrfach verästelt; Bl. diklin und meistens dimorph, im Fall der Diöcie einzeln stehend mit rudimentären Deckb., im Fall der Monöcie zu dreiblütigen Knäueln aus 2 ♂ und 1 ♀, seltener aus ∞ ♂ und 1 ♀ am Schluss der Reihe, angeordnet. Frkn. aus 3 verwachsenen Frb. 3-, 2- oder 1 fächerig. Fr. nicht gepanzert, glatt. B. gefiedert . . . . **IV. Ceroxylinae.**

α. Beerenfrüchte aus 3 verwachsenen, oder nach der Befruchtung sich voneinander trennenden und für sich auswachsenden Frb. gebildet (ausnahmsweise bildet sich in der Beere ein faseriges Holz-Endokarp aus) . . . . . . **6. Arecineae.**

I. Frkn. dreifächerig mit drei Sa. (seltener durch Abort von 1—2 Frb. mit deren Samenknospen reduciert auf 2—1 Frb. mit 2—1 Samenknospen)

1° Kolben mit mehreren röhrigen, den Stiel bekleidenden unvollständigen Scheiden. Bl. auf der Oberfläche der Äste sitzend, ♂ Bl. symmetrisch gebildet, ♀ Bl. mit klappiger Blkr. Beere 1—3 samig mit gipfelständigen Narbenresten. B. unpaarig-gefiedert, Fiedern vor der Entfaltung eingeschlagen . . . . **6a. Caryoteae.**

2° Scheiden 2—∞ vollständig oder unvollständig. ♂ Bl. schief oder symmetrisch gebildet, ♀ Bl. mit klappiger oder sich deckender Blkr. Beere fast immer durch schiefes Auswachsen resupiniert, mit den Narbenresten häufig nahe am Grunde. — B. paarig, selten unpaar-gefiedert, Fiedern zurückgeschlagen.

* Scheiden meist 2, klappig aufreißend. Bl. tief in Aushöhlungen des fleischig verdickten Kolbens eingesenkt, zur Blütezeit aus den Gruben sich vorstreckend. ♀ Blkr. klappig. Beere resupiniert **6b. Geonomeae.**

** Bl. frei auf der Oberfläche der Spindel oder Blütenäste.

† Scheiden 3—∞, röhrig und unvollständig oder die oberen kahnförmig. ♂ Bl. schief ausgebildet; ♀ Bl. mit sich deckender oder sehr schmaler Blkr. Beere aufrecht oder häufiger resupiniert **6c. Iriarteae.**

†† Scheiden 3—∞, unvollständig. ♂ Bl. symmetrisch ausgebildet. ♀ mit ganz oder oberwärts klappiger Blkr. Beere meist resupiniert **6d. Morenieae.**

II. Frkn. einfächerig mit einer einzelnen von drei Frb. eingeschlossenen Sa. Beere einsamig aus drei Frb. gebildet, mit dünnem oder seltener holzig werdendem Endokarp. 1—3 vollständige Scheiden . . . . **6e. Areceae.**

β. Steinfrüchte aus 3 verwachsenen, nach der Befruchtung in ungestörtem Zusammenhange gemeinsam auswachsenden Frb.; Steinkern meist einsamig, seltener mehrsamig, mit einer der Samenzahl entsprechenden Anzahl offener Keimlöcher. S. dem Endokarp anhängend . . . . **7. Cocoineae.**

I. Bl. aus tiefen Gruben der Kolbenäste zur Blütezeit hervortretend. Keimlöcher des Putamens dem Scheitel genähert . . . . **7a. Elaeideae.**

II. Bl. auf der Oberfläche der Äste in flachen Gruben oder auf vorspringenden Zähnen sitzend.

1° Keimlöcher des Putamens am Grunde unter Fasern verborgen **7b. Attaleeae.**

2° Keimlöcher des Putamens über der Mitte oder nahe am Scheitel liegend **7c. Bactrideae.**

B. Blh. im ♂ oder ♀ Geschlecht rudimentär. Früchte in dicht gedrängten Kopfständen . **V. Phytelephantinae.**

Zwei Tribus, jede aus nur einer Gattung bestehend:

a. ♂ Bl. mit ∞ freien Stb. ♀ Bl. mit Blh. S. von dünnem, harten Endokarp umschlossen . . . . **1. Phytelephas.**

b. ♂ Bl mit 3 zu gemeinsamer Säule verwachsenen Stb. ♀ Bl. nackt. S. von dickem, holzigen Endokarp umschlossen . . . . **2. Nipa.**

Unterfamilie I. Coryphinae.

Bl. diklin, polygamisch oder zwitterig, sehr kurz gestielt oder flach auf der Oberfläche von Ästen erster oder höherer Ordnung sitzend, einzeln oder in aus 2—∞ bestehenden Längsreihen von oben erblühend. Carpelle 3 (*Thrinax* 1), vollständig frei von einander oder mit den Seitenwänden in lose Verwachsung tretend, nach der Befruchtung sich immer trennend und in 1—3 getrennte Beeren auswachsend. Sa. groß im Fach, umgewendet mit an der Innenseite des Carpells aufsteigender Rhaphe und nach außen abwärts gerichteter Mikropyle; S. glatt mit netzartig gezeichneter Testa und deutlicher, neben der Embryogrube aufsteigender Rhaphe. — Blattfiedern oder Fächerstrahlen hohlrinnig eingeschlagen.

I. 1. Coryphinae-Phoeniceae.

Eine große, vollständige Scheide den Kolben bis zur Bestäubung umschließend. Bl. diöcisch, dimorph mit völlig verschiedener Blh. beider Geschlechter, die ♂ Bl. mit langen spitzen und klappigen, die ♀ Bl. mit breiten sich deckenden Blb. Carpelle stets von einander getrennt, im Centrum der Bl. dicht zusammengestellt, fleischig mit je einer großen, aufrecht-anatropen Sa. S. im häutigen Endokarp, dem E. gegenüber (an der Innenseite entlang der Rhaphe) mit tiefer Furche. — B. unpaarig-regelmäßig gefiedert mit hohlrinnigen Fiedern (siehe Fig. 9, *A*), abgesehen von Fieder-Dornen stachellos.



Fig. 22. *Phoenix reclinata*, ♀ Bl. *A* Stück des Zweiges, natürl. Gr., *B* einzelne Blüten, *C* zwei Carpelle daraus, *D* Diagramm.

Heimat: Ganz Afrika, abgesehen von den palmenlosen Gebieten, mit Ausschluss des südafrikanischen Florenreichs und der ostafrikanischen Inseln; Arabien, West-Asien im Gebiet des Euphrat und Tigris und von da durch Indien hindurch bis zu den Sunda-Inseln und Cochinchina. Einzige Gattung:

1. **Phoenix** L. (*Elate* L.) Kolben mit seinen Ästen aus der vollständigen Scheide herauswachsend meist lang und zusammengedrückt gestielt; die Äste unverzweigt, zonenweis abwechselnd nach vorn und hinten gestellt (s. Fig. 14, *D*). ♂ Bl. dicht an den Zweigen (s. Fig. 16, *B*), mit kurzem becherförmigen Kelche und langer dreiblättriger, klappiger Corolle; 6 Stb. ♀ Bl. am oberen Teil der Äste in den Ausbiegungen sitzend (s. Fig. 22), mit kurzem becherfg. Kelche und breit sich deckenden Corollenb., stielförmigen Staminodien und 3 freien, dreieckig aneinander gepressten Frb., von denen fast nur ein einzelnes reift. Einsamige, süß-saftige feste Beerenfr. mit dünnhäutigem Endokarp, welches den lineal-oblongen, mit einer Längsfurche an der Bauchseite (gegenüber dem E.) versehenen S. wie ein zarter Sack umschließt. — Bäume mit hohem oder niedrigem blattnarbigen Stamme, oder stammlose Buschpalmen, mit dicht zusammengedrängter Blattkrone von kurz gestielten harten B., an denen die untersten Fiedern in Dornen umgebildet zu sein pflegen und allmählich in die Blattfiedern übergehen, die letzteren gleichmäßig oder haufenweise verteilt sind und dabei oft ein struppiges Aussehen gewähren. Blütenkolben zwischen den B. entspringend, der Stammesgröße entsprechend bei den verschiedenen Arten von 1 dm bis weit über 1 m lang, mit arm- oder reichbl. starrer Rispe. Kleine rundliche oder bis pflaumengroße Beeren.

11 Arten in dem unter der Tribus angegebenen Areal, besonders in Bengalen und anderen Teilen des kontinentalen Indiens verbreitet, zum Teil sehr nahe verwandt und kaum im Range von Unterarten stehend. Wichtige Arten: *Phoenix dactylifera* L. (Dattelpalme) mit 10—20 m

hohem Stamm und weit ausgebreiteter Blattkrone, 6—7 mm langen ♂ Bl., über fußlangen ♀ Blütenästen mit anscheinend zweizeiligen länglichen süßen Fr. Heimat von den Canaren durch die Oasen der Sahara nach Arabien und dem südwestlichen Asien; über die geographische Verbreitung siehe besonders die treffliche Abhandl. von Martius: Die Verbreitung der Palmen in der Alten Welt, Münchner gel. Anz. 1839; ferner Hoffmann in Regel's Gartenflora 1877, S. 328, und Fischer's Karten in Geograph. Mitteilungen, Ergänzungsh. 64, Gotha 1881. — Dieser so nahe verwandt, wie eine wilde Art mit Kulturrassen, und vielleicht (?) wirklich dieselbe Art



Fig. 23. *Phoenix spinosa*, blühender alter Stamm. (Nach einem Exemplar des Leipziger botanischen Gartens.)

ist *Ph. sylvestris* Roxb., die gemeinste P. von Indien und dort auf den verschiedensten Standorten, zu Beginn der heißen Jahreszeit blühend, bis 10 m hoch werdend, Bl. 3—5 m lang. *Ph. paludosa* Roxb. mit niederem, *Ph. farinifera* Roxb. fast ohne Stamm, *Ph. acaulis* Roxb. mit büschelweis stehenden Fiedern sind andere häufige Arten Indiens. *Ph. spinosa* Thonn. (=*leonensis* Lodd.) bildet meistens im wilden Zustande 5—6 m hohe Gebüsche, indem sich aus gemeinsamem Rhizom 6—10 braune, unten glatte, oben schuppige Stämme erheben; B. weniger dornig als bei

Ph. dactylifera, Fr. sehr viel kleiner; Charakterpalme der niedrigen, heiß-feuchten Küste von Senegambien, Sierra Leone und weiter südwärts. *Ph. reclinata* Jacq. niedere Buschp. von der Süd-Natalküste.

Nutzpflanzen. Die eigentliche Dattel-Palme, *Ph. dactylifera*, ist einer der wertvollsten Nutzbäume der Welt, wenngleich sich ihr direkter Nutzen nur auf die Länder des Orients, Arabien, die Sahara, Algier und Marokko, und durch den Fruchthandel auf Süd- und Mitteleuropa erstreckt. In einer großen Zahl (50—80) von Kulturrassen in den genannten Ländern verbreitet (in Spanien noch bei Elche reife Fr. für den Handel erzeugend, s. Willkomm: Über Südfrüchte, Samml. gemeinverst. wissensch. Vorträge, XII. Ser. 266. und 267. Hft., Berlin 1877), ist sie dort stellenweis das wichtigste Nahrungsmittel, welches auch die Karawanen in die Wüste regelmäßig begleitet. Zur Erzeugung reichen Fruchtansatzes haben die Orientalen seit den ältesten Zeiten die Bestäubung selbst in die Hand genommen, indem sie die Kolben der männlichen Bäume noch in der geschlossenen Scheide abschneiden, sobald sie beim Pressen ein, dem Reiben von angefeuchtetem Mehl ähnliches Geräusch hören lassen, und sie so in die weiblichen Bäume hängen; es hat dies den Zweck, nicht so viel Pollen verloren gehen zu lassen, der sogleich aus den geöffneten ♂ Bl. herausfällt. Auf diese Weise hat die Dattel schon dem Altertum einen Hinweis auf die Sexualität im Pflanzenreich gegeben. In manchen Ländern des Orients wird auf die Zahl der Dattel-Fruchtbäume eine Steuer erhoben; das Einkommen aus dem einzelnen Baum wurde in Egypten zu 10—20 Mark geschätzt. — Die indische *Ph. sylvestris* giebt einen vielbenutzten Palmwein (»Tari«), oder derselbe Saft kann zu einem dem Rohrzucker nicht ebenbürtigen Palmzucker eingekocht werden. Palmwein bereiten auch die Neger aus *Ph. spinosa*. Die mannigfache Benutzung der B., Blattstiele und Holzstämme stimmt mit den gewöhnlichen Nutzanwendungen der meisten großen P. überein, doch verbraucht die südeuropäische Industrie zu Schmuck und religiösem Kultus eine hohe Zahl von Dattelpalmb. ganz allein.

Fossile Arten. Eine Mehrzahl unvollkommen bekannter Arten ist aus dem mitteleuropäischen Tertiär beschrieben worden, von denen einige sicher zu *Phoenix* gehören. So *Ph. spectabilis* Ung., unteres Miocän von Croatien, Lausanne, Toulouse. Eine Reihe anderer Arten (*Ph. Pallavicinii* Sism., *veronensis* Mass. und Arten Visianis) fassen wir nach Abbildungen der B.-Abdrücke unter *Ph. dactylifera* L. *fossilis* Dr. zusammen. Hierher? vielleicht auch *Ph. Eichleri* Conw. aus dem Bernstein des Samlandes (1 Bl. gefunden!), und ? *Ph. borealis* Friedr. aus Prov. Sachsen.

I. 2. **Coryphinae-Sabaleae.**

Mehrere Scheiden, von denen 1—2 untere zuweilen nahezu vollständig sind und den Kolben bis zur Bl. einschließen, am Stiel und häufig auch mit abnehmender Größe an den Hauptästen des einfach oder in reicher Rispe vielfach zerteilten Kolbens. Bl. am häufigsten polygamisch, d. h. mit bevorzugter Entwickelung eines Geschlechtes in äußerlich gleich gestalteten Bl., zuweilen trotz der Anlage beider Geschlechter in der Wirkung diöcisch, zuweilen (?) in der Wirkung völliger Zwitterbl.; Dimorphismus in der Blh. ♂ und ♀ wirkender Bl. fehlt. Carpelle entweder wie bei *Phoenix* von einander getrennt mit freien Gr. oder sitzenden N., nur durch gegenseitigen Druck etwas aneinander geheftet, oder aber an den Berührungsflächen verwachsen und an der Spitze durch einen gemeinsamen dreispaltigen Gr. vereinigt. Fr. eine, aus einem befruchteten Carpell (selten aus 2—3 apokarp neben einander auswachsenden) hervorgegangene Beere oder durch Verholzung des Endokarps dünnschalige Steinfr. S. unten befestigt mit an der Innenseite aufsteigender und über die glatte Testa hin deutlich oder verschwindend verästelter Rhaphe; E. der Rhaphe gegenüber in wechselnder Lage; das Nährgewebe entlang der Rhaphe flach oder tief ausgefurcht. — Bl. regelmäßig fächerstrahlig oder in verschieden breite und mehrnervige Fächerstrahlen zerteilt, die Strahlen am Grunde stark gefaltet, nach ihrer Teilung meistens mit in der unteren Falte verlaufendem Hauptnerv, stachellos; Blattstiel glatt oder an den Seitenkanten stachelführend.

Eine Übersicht der Sabaleae nach der Blattorganographie gab Wendland in Botan. Zeitung 1879 Nr. 10.

Heimat: Die S. stellen die nach den *Arecineae* am weitesten verbreitete Tribus dar, indem sie mit Ausschluss des tropischen und australen Afrikas sonst im ganzen Palmengebiete mit getrennten Gattungen, zumal an den Nord- und Südgrenzen der Palmenverbreitung sich finden. So bilden sie in Amerika unter 36° n. Br. und 32° s. Br. die Verbreitungsgrenzen, fehlen aber im Tropengebiete des Amazonas; die einzige mediterran-atlantische Art gehört dieser Tribus an, und deren Verwandte bilden die Palmen-Nordgrenze in Süd-Persien, Afghanistan, dem Himalaya und Ost-Asien, sind durch den indischen Archipel von da nach Nord-Australien verbreitet und ziehen in diesem Kontinente an der Nordostküste entlang jenseits des Wendekreises bis zur Südgrenze unter 37½° s. Br.

A. Fr. mit glattem Perikarp. Gynoeceum aus drei getrennt neben einander stehenden Carpellen gebildet, jedes Carpell mit besonderem Gr. oder N.

a. Blh. aus dreizähligem Kelch und mit diesem abwechselnder Corolle gebildet. E. inmitten oder am Grunde des S.

α. Bl. diöcisch-polygam. Blattspreite mit mittlerem Segment.

I. Blattspreite einen strahligen Fächer mit regelmäßig einnervigen Strahlen darstellend.

1°. S. aufrecht-ellipsoidisch mit zerklüftetem (ruminiertem) Nährgewebe (Albumen) **2. Chamaerops.**

2°. S. breit gekrümmt-nierenförmig; Nährgewebe mit einzelner großer Aushöhlung an der Rhaphe . . . . **3. Trachycarpus.**

II. Blattspreite zwischen den oberen und unteren Hauptnerven in ungleichbreite Strahlen tief zerteilt. Nährgewebe nicht zerklüftet (ruminiert).

1°. Stamm verkürzt mit dornigen Resten der Blattscheiden. Beere steinfruchtartig **4. Rhapidophyllum.**

2°. Stamm schlank, rohrartig oder säulenfg. Beere mit weichem Endokarp **5. Rhapis.**

β. Bl. zwitterig oder durch Abortus polygam. Blattspreite in der Mitte tief gespalten.

I. B. bis zum Grunde 2spltg. S. mit vom Hilum verästelter Rhaphe . **6. Acanthorhiza.**

II. Blattfächer bis zu der vorgezogenen Mittel-Rippe zweispaltig. S. mit breiter, noch über den Scheitel herablaufender Rhaphe . . . . **7. Colpothrinax.**

γ. Bl. zwitterig. Drei Carpelle frei neben einander, jedes in einen langen Gr. ausgezogen. Blattspreite gleichmäßig fächerstrahlig ohne Mittelspaltung . . . . **8. Trithrinax.**

b. Blh. aus 6 Borsten oder verwachsenen B. gebildet. E. an der Spitze des S. . **9. Thrinax.**

B. Fr. mit glattem Perikarp. Gynoeceum aus drei eng an einander gepressten oder mit den Berührungsflächen verwachsenen Carpellen, von einem gemeinsamen dreieckigen Gr. gekrönt. Bl. polygamisch-zwitterig.

a. Kolben aus der Spitze des Stammes über den B. sich entwickelnd. Narbenreste an der Basis der Fr.

α. E. an der Spitze des S. . . . . **10. Corypha.**

β. E. am Grunde des S. **11. Nannorhops.**

b. Kolben axillar seitenständig. Narbenreste mit Ausnahme von 18 auf der Spitze der Fr.

α. S. mit einem an der Innenseite durch braune, von der Rhaphe ausgehende und sackfg. eindringende Gewebswucherung tief ausgehöhlten Nährgewebe.

I. Beere steinfruchtartig mit hartem Endokarp.

1°. Stf. auf einem fleischigen, der Corolle angewachsenen Kruge stehend **12. Licuala.**

2°. Stf. frei oder am Grunde wenig zusammenhängend . . . . . **13. Livistona.**

II. Beere mit dickfleischigem Endokarp . . . . **14. Erythea.**

β. S. mit am Verlauf der Rhaphe nur leicht vertieftem Nährgewebe, zuweilen am Nabelgrunde flach ausgehöhlt, gleichförmig oder seltener ruminiert.

I. Beere steinfruchtartig auf cylindrischem Stiel getragen. E. am Grunde des S. in gleichförmigem Nährgewebe. Gr. fadenförmig, lang . . . . . **15. Pritchardia.**

II. Beere sitzend, steinfruchtartig mit steinhartem dünnen Endokarp. E. wie sub I. Gr. kurz . . . . **16. Brahea.**

III. Beere mit weichem, häutigen Endokarp.

1°. S. außer einer Ausbuchtung am Nabel oder an der Rhaphe mit gleichförmigem Nährgewebe.

* Drei lange N. die Antheren überragend . . . . **17. Cryosophila.**

** Gr. schlank mit gestutzten N.

÷ Beere umgewendet; S. mit abgeflachtem Grunde halbkuglig . . **18. Sabal.**

÷÷ Beere aufrecht; S. aufrecht-cylindrisch . . . . **19. Serenaea.**

2°. S. durch von oben herablaufende Rhaphe-Äste gezeichnet, mit an diesen herablaufenden Linien tief zerklüftetem (ruminiertem) Nährgewebe . . **20. Copernicia.**

C. Fr. mit korkartigem, durch stumpfe Höcker mit regelmäßig gewürfelter Oberfläche erscheinendem Perikarp. B. aus eng-keilförmigem Grunde einen, von langer Rippe durchzogenen schmalen und ungeteilten Fächer bildend . . . . **21. Teysmannia.**

2. **Chamaerops** L. (*Chamaeriphes* Ponted.) Bl. diöcisch oder polygam auf kurzen Ästen des einfach verzweigten Kolbens; Corollenb. breit eirund-spitz. Stb. 6(—9) mit kurzen, einem fleischigen Becher aufsitzenden Stf., Carpelle dickfleischig mit sitzenden N. Beere mit etwas von der Spitze abgerückten Narbenresten länglich-aufrecht (s. Fig. 24 *D*); E. vorn oder über dem Grunde des ovalen S. in zerklüftetem Nährgewebe. —

Niedrige, buschig verzweigte und kurze Stämme bildende P. mit regelmäßig geteilten Fächerb. an dornentragenden schlanken Stielen. Kolben kurz in einer zweiklappigen, bis zu den unteren Ästen reichenden unteren Scheide, auf welche meist nur noch eine zweite folgt; Bl. dick mit hervorquellenden großen Antheren.

2 Arten (*Ch. humilis* L. und *Ch. macrocarpa* Guss.) im westlichen Teil des Mediterrangebietes, besonders in der atlantischen Flora, in Andalusien, Algerien und Marokko, häufig und mit dichtem Gestrüpp weite trockene Flächen überziehend. — Gewöhnliche Dekorationspflanze der europäischen Kalthäuser; andere dort unter *Chamaerops* etikettierte Pflanzen gehören zu den beiden folgenden Gattungen.

Fossile Arten. *Ch. humilis* L. scheint, nach den besser erhaltenen Abdrücken zu urteilen, als gleiche Art fossil im Tuff von Lipari vorzukommen. Eine verwandte Art ist *Ch. helvetica* Heer aus der unteren Molasse von Zürich, auch ? Prov. Sachsen im Oligocän. B. größer mit weniger tief eingeschnittenen Fächerstrahlen als bei voriger. — Andere beschriebene Arten (Böhmen etc.) sind zu fragmentarisch.



Fig. 24. Analysen der *Sabaleae: A Acanthorhiza acul.*, Stb. u. Frkn. *B 1—3 Trithrinax acanthocoma*, *1.* Bl., *2.* Frkn., *3.* ein Frkn. im Längsschnitt. *C 1—2 Copernicia cerif.*, *1.* Bl. ☿, *2.* Längsschnitt durch die Bl. *D 1—2 Chamaerops hum.*, *1.* drei aus einer einzigen Bl. erwachsene apokarpe Beeren, von oben; *2.* dieselben von unten. *E 1—4 Licuala celebica*, *1.* Blkr. und Stb., *2.* Frkn., 3 Carpelle mit gemeinsamem Griffel, *3.* S. mit dem Zuge der Rhaphe und Chalaza, *4.* S. im Längsschnitt, links die sackförmige nach oben geteilte Einsackung des Nährgewebes, ihr gegenüber rechts der kleine E. *F 1—2 Pericycla penduliflora*, *1.* zwei Bl., *2.* Bl. = Analyse. *G 1—4 Thrinax multifl.*, *1.* Blh., *2.* Blh. u. Stb., *3.* Frkn., *4.* S. im Querschnitt. *H 1—4 Livistona inermis*, *1.* Ästchen, *2.* Bl., *3.* S. und *4.* derselbe im Längsschnitt. *J 1—3 Sabal Adansoni*, *1.* Bl., *2.* deren Analyse, *3.* Fr. mit 3 ungleich ausgewachsenen Carpellen.

3. **Trachycarpus** Wendl. Bl. diöcisch oder polygam-monöcisch auf längeren Ästen des rispig-verzweigten Kolbens, vom Bau der vor. Gattung. Beere mit von der Spitze abgerückten Narbenresten kuglig-nierenförmig oder länglich; S. mit einer vom Nabel gegen die Chalaza hin laufenden Einbuchtung und daher meist abgeflacht-nierenförmig, das Nährgewebe außer einer tiefen Aushöhlung entlang der Rhaphe gleichmäßig; E. dieser Aushöhlung gegenüber liegend. — Bäume mit schlankem oder dickerem, von Blattscheidenresten oberwärts faserig umhüllten Stamm mit regelmäßig geteilten Fächerb. an kleinbestachelten Stielen. Kolben ansehnlich, unterhalb oder zwischen den B.; Scheiden mehrere, alle kurz und unvollständig; Beeren klein.

4 Arten vom westlichen Himalaya bis zu den Gebirgen in Martaban und nordostwärts bis China und Japan, alle früher zu *Chamaerops* gerechnet: *Tr. Martiana* (Wall.) Wendl., Nepal (s. Fig. 25); *Tr. Khasyana* (Griff.), Wendl. von den Khasya-Bergen bis Martaban; *Tr. excelsa* (Thunb.) Wendl., China; *Tr. Fortunei* (Hook.) Wendl., in Japan.

4. **Rhapidophyllum** Wendl. et Dr. Bl. wie in Gattung 2, Stb. dem Grunde der Corolle angewachsen. Carpelle behaart. Beere länglich-aufrecht, steinfruchtartig mit verdickt-holzigem Endokarp: S. ellipsoidisch mit einem entlang der Rhaphe nur ganz flach ausgebuchteten Eiweiß ohne Zerklüftung: E. in der Mitte der Vorderseite. — Niedrige, mit dick-massigem, aber kurzem und Ausläufer treibendem Stamm versehene Buschpalmen, deren Blattreste eine dornige Fasermasse bilden; die Blattfächer tief, aber unregelmäßig und nicht entlang den oberen Hauptnerven geteilt. Kolben kurz in den Achseln zwischen der Fasermasse.

1 Art in Florida u. Süd-Carolina, früher zu *Chamaerops* gerechnet: *Rh. Hystrix* Fras. Wdl. et Dr.

5. **Rhapis** L. Bl. diöcisch oder polygam auf schlanken Ästen des rispig-verzweigten Kolbens, kreiselförmig; Kelch becherförmig 3zähnig, Corolle in den ♂ Bl. keulenförmig, in den ♀ Bl. kürzer verkehrt-eirund: Stb. 6 im Corollentubus sitzend, in den ♀ Bl. verkümmert; 3 fleischige Carpelle in kurze Gr. auslaufend. Beere mit weichem Endokarp; S. flach-kuglig, Nährgewebe am Zuge der Rhaphe tief ausgehöhlt und durch korkige Masse ersetzt, sonst gleichfg., E. an der Vorderseite. — Buschförmig (durch Ausläufer) wachsende, kleine oder mittelgroß werdende P. mit schlanken Rohrstämmen, oben mit den netzartig umschließenden Blattscheideresten; Blattfächer klein mit tiefen, bis gegen den Grund reichenden Teilungen, welche nicht entlang den oberen Hauptnerven laufen; Ränder der einzelnen (meist 2 Paare von Hauptnerven führenden) Strahlen klein gezähnt. Kolben mit schlankem, von kurzen röhrigen (2—3) Scheiden umschlossenem Stiel.

5 Arten in Ost-Asien, von China bis zu den Sunda-Inseln; *Rh. flabelliformis* Ait., eine häufige Kulturpalme, in Japan noch anscheinend wild wachsend.

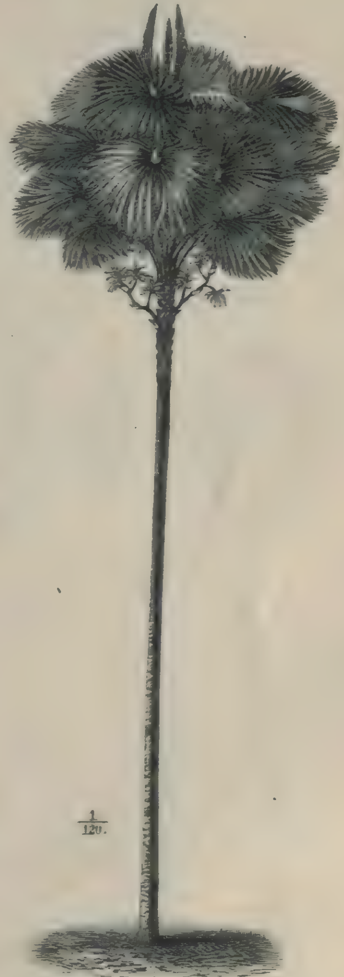


Fig. 25. *Trachycarpus Martiana*, blühende Pflanze nach Wallich.

6. **Acanthorhiza** Wendl. et Dr. Bl. zwitterig oder polygam-monöcisch dicht gedrängt auf rispig-verzweigtem Kolben; Kelch tief dreispaltig, Corolle aus 3 getrennten breit deckenden B., Stb. 3—6 mit lang herausgestreckten A.; 3 völlig freie Carpelle mit langen Gr. (s. Fig. 24 *A*). Beere abgeflacht-kugelig mit gleichförmigem Nährgewebe im S., dessen Rhaphe vom Grunde an sich verzweigt. — Mittelhohe P. mit an den unteren Ringen durch verdornte abstehende Adventivwurzeln bewehrtem Stamme; Blattstiele stachellos, am Grunde zweispaltig; Fächer durch eine bis fast auf die Stielspitze gehende Teilung in 2 Halbfächer zerfallend, deren jeder aus ungleich breiten, aber regulär in den oberen Nerven sich trennenden Strahlen besteht.

4 Arten im trop. Amerika vom Osthange der bolivischen Anden bis nach Mexiko verbreitet. — Über die merkwürdigen in stechende Dornen verwandelten Wurzeln der höher über der Erde befindlichen Stammringe, während aus den untersten normale Ernährungswurzeln ausbrechen, siehe Drude in Flora brasiliensis Bd. III. 554, Taf. 133, und Friedrich in Acta horti Petropolitani Bd. VII. S. 535.

7. **Colpothrinax** Grisb. et Wendl. Bl. zwitterig mit glockigem Kelch und cylindrischer Corolle, 6 zu einem Kranze verwachsenen Stb. mit kurzen Stf., 3 in dicke aufrechte und etwas zusammenhängende Gr. auslaufende Carpelle. Beere mit hartem

Endokarp; Rhaphe unverzweigt über die Spitze des S. laufend, Nährgewebe gleichförmig, E. an der Vorderseite.

1 wenig bekannte Art aus Cuba, stachellos mit kreisförmigen, in viele Strahlen zerspaltenen Fächern, deren Mitte durch einen tieferen, bis auf die Rippe gehenden Spalt zweigeteilt ist.

8. **Trithrinax** Mart. Bl. zwitterig auf steifen Kolbenästen zerstreut; Kelch verwachsen, bauchig mit ringförmigem Grunde, Corolle dreiblätterig mit breiter Deckung; 6 im Grunde verschmolzene Stb. mit lang aus der Corolle vorgestreckten A.; 3 völlig freie in lange, getrennte Gr. auslaufende Carpelle (s. Fig. 24 *B*). Beere mit dünnem Endokarp; S. kuglig mit Zeichnung herablaufender Rhapheäste, Nährgewebe ohne Zerklüftung, aber mit breiter Aussackung gegenüber dem Embryo. — Niedrige P. mit kurzem, mäßig dicken, dicht in dornig stechende Scheiden eingehüllten Stamm, glattem Blattstiel und regelmäßig zerteilten Fächern. Kolbenstiel in 4—5röhrigen, sich überdeckenden Scheiden steckend, in einige Hauptäste gegabelt, welche ihrerseits die Blütenzweige tragen.



Fig. 26. *Corypha Taliera* in Blüte, nach Roxburgh. *A* Spitze eines Blütenzweiges, verkleinert; *B* Bl.; *C* Fr. im Längsschnitt, verkl.

4 südamerikanische Arten, von Brasilien 15° s. Br.—31° s. Br. und in Nord-Argentinien, wo *T. campestris* Grisb. et Dr. gesellig wächst; bekannteste Art: *T. brasiliensis* Mart. in Süd-Brasilien.

9. **Thrinax** L. Bl. zwitterig, klein mit verkümmertem oder zu einer sechsteiligen Hülle verwachsenem Perianth; Stb. 6—12; Frkn. durch Verkümmerung von 2 Carpellen einfächerig mit cylindrischem Gr. und trichterfg. N. (s. Fig. 24 *G*), selten 2—3fächerig. S. in dünnem Endokarp kugelig mit an der Spitze liegendem E. — Niedere P. mit Blattscheidennetz am Stamm, glattem Blattstiel und regelmäßig zerteilten Fächern, ähnlich vor. Gattung. Beeren erbsenförmig.

9 Arten des antillanischen Florengebiets, in drei Untergattungen zerfallend:

Untergattung I. **Eu-Thrinax*. Nährgewebe durch Einbuchtungen der Testa mit aufsteigenden Längslinien; hierher *Th. radiata* Lodd., *parviflora* Sw., *multiflora* Mart. u. a.

Untergattung II. **Hemithrinax* Hook. f. (als Gatt.), S. glatt mit ganzem Nährgewebe; *H. compacta* Hook.

Untergattung III. **Porothrinax* Grisb. et Wendl. (als Gatt.); *P. pumilio*.

10. **Corypha** L. (*Taliera* Mart.) Bl. zwitterig auf riesigem terminalen Kolben, in kleinen Gruppen über einander gestellt; Corolle am Grunde in einen gemeinsamen Stiel zusammengezogen; Stb. hypogyn. Beere saftlos. E. an der Spitze des innen hohlen Nährgewebes. — Hohe, stolze Bäume mit großer Blattkrone aus regelmäßig eingeschnittenen Fächern an dornigen Stielen, nur ein-

mal am Schlusse ihres Lebens mit terminalem, rispig-zerteilten und von ∞ unvollständigen Scheiden an Spindel und Ästen bedeckten Kolben blühend.

6 einander sehr nahe verwandte Arten im indischen Florenreich von Bengalen und Ceylon bis zu den Sunda-Inseln.

Nutzpflanzen. Von allen werden die riesigen B. zu Flechtereien benutzt, auch liefert der Stamm eine schlechte Sorte von Sago: *C. elata* Roxb. in Bengalen; *C. Taliera* Roxb. in Bengalen; *C. umbraculifera* L., in Ceylon und Malabar; *C. macropoda* Kurz, auf den Andamanen; *C. Gebanga* Bl. und *C. silvestris* Bl. auf Java, den Molukken, Timor, Celebes etc.

11. **Nannorhops** Wendl. et Hook. Bl. polygam, in Gruppen zu 2 von Spathellen an den schlanken Zweigen des terminalen Kolbens umringt; Stb. 6—9 im Grunde der dreispaltigen Corolle, Frkn. wie bei vor. Beere mit dünnschaligem häutigen Endokarp; S. kugelig mit gleichförmigem Nährgewebe, E. am Grunde. — Niedrige, buschartig verzweigte P. mit rohrartigem, schlanken Stamm und regelmäßig zerschnittenen Fächerb.

1 Art, *N. Ritchieana* (Griff.) Wendl. et Hook., an den Grenzen des orientalischen Florengebietes in Afghanistan, Belutschistan und Süd-Persien. Aus den B. werden südlich des Kuram-Flusses Körbe und Matten geflochten.

12. **Licuala** Wurmb. Bl. zwitterig einzeln oder in Gruppen von 2—3 auf besonderen Stielchen; Stb. 6, die Stf. auf fleischigem, der tief-dreilappigen Corolle angewachsenen Ringe stehend; Frkn. aus drei innen zusammenhängenden Carpellen mit gemeinsamer Griffelsäule. Beere steinfruchtartig mit hartem, brüchigen Endokarp; S. oval-kugelig mit horizontalem E. gegenüber einer tiefen, von der Rhaphe ausgehenden und schräg nach oben eindringenden Aushöhlung des Nährgewebes (s. Fig. 24, *E. F.*) — Niedere buschartige P. mit aufsteigenden B., deren Fächer kreisrund oder spiralig aus vielen völlig freien Strahlen, jeder mit mehreren oberen und unteren Hauptnerven in den Falten und kurzen Einschnitten an deren Spitze, zusammengefügt ist. Kolben sehr lang gestielt mit röhrigen unvollständigen Scheiden; Bl. groß oder mittelgroß.

36 Arten, alle im indischen Florenreich vom Ganges an über Malacca durch Malesia bis zum trop. Nord-Australien.

Untergattung I. **Eu-Licuala* (*Licuala* Bl.). Embryo horizontal in der Mitte des Nährgewebes: *L. peltata* Roxb. in Assam liefert Sonnenschirm-Hüte für das Volk, *L. acutifida* liefert aus den abgeschabten jungen Stämmen die als »Penang Lawyers« bekannten Spazierstöcke.

Untergattung II. **Pericyla* Bl. (als Gatt.) Embryo am Grunde des S.

13. **Livistona** R. Br. (*Saribus* Bl.) Bl. zwitterig, einzeln oder in Gruppen an den Ästen der großen Rispe; Stb. 6 mit verbreiterten und am Grunde verwachsenden Stf., im Grunde der tief dreispaltigen Corolle stehend; Frkn. und Beere wie bei vor. Gatt. (s. Fig. 24. *H.*) — Hohe oder mittelhohe Bäume mit dickem blattnarbigen Stamm und mächtiger Krone breiter, regelmäßig eingeschnittener Fächer auf meistens 2reihig scharfstachligen Stielen. Kolben mit großer, sehr viele unvollständige röhrige Scheiden führender Rispe und sehr kleinen Bl. auf dünnen Verzweigungen; Beeren oval oder kugelig, meistens ca. 1 cm hoch.

12 (oder vielleicht 14?) Arten im indischen Florenreich und Australien, von Assam und dem südlichen China über den Archipel zur tropischen Nord- und subtropischen Ostküste Australiens in Neu-Süd-Wales und sogar noch Victoria; eine große Zahl derselben beliebte große Gewächshauspalmen. Wichtige Arten: *A* Scheiden groß und lederartig; asiatische Arten; *L. chinensis* Mart. (*Latania borbonica* Hort.); *L. rotundifolia* Mart., auf Celebes und den Molukken; *L. oliviformis* Mart. (*L. Hoogendorpi* Hort.?) in Java. *B.* Scheiden röhrig, häutig: australasische Arten; *L. australis* Mart., Südost-Australien; *L. humilis* R. Br., *inermis*, *Mariae* F. v. M. in Nord-Australien.

14. **Erythea** Wats. Bl. vom allgemeinen Bau der Gatt. 13. mit verwachsenen und der Blh. angewachsenen Stf. Endokarp in der Beere dick-fleischig. — Hohe, schlanke Bäume mit regelmäßig eingeschnittenen Fächerb.

2 wenig bekannte Arten aus Süd-Californien und von der Guadalupe-Insel, die letztere (*E. edulis* Wats.) mit essbaren Beeren der 1/2 Centner an Gewicht erreichenden Fruchtrispe.

15. **Pritchardia** Seem. et Wendl. Bl. zwitterig, einzeln an den Ästen der reichen Rispe zerstreut; Stb. 6 am Grunde in kurzen Becher verwachsen; Frkn. dreilappig mit starkem Gr. Beere steinfruchtartig auf cylindrischem Stiel mit endständigen Griffelresten, S. mit gleichförmigem Nährgewebe, der E. am Grunde. — Hohe Bäume vom allgemeinen Habitus der Gatt. 13 und 14.

Untergattung I. **Eu-Pritchardia*, 5 Arten auf den Fidji- und Sandwich-Inseln.

Untergattung II. * *Washingtonia* Wendl. (als Gatt.), ausgezeichnet durch die zwischen den Fächerstrahlen herabhängenden Fäden; 2 Arten im südlichen Californien und Arizona (*W. filifera* Wendl.), ausgezeichnete Dekorationspalmen.

16. **Brahea** Mart. Bl. zwitterig zerstreut auf wolligen Ästen des rispig verzweigten Kolbens; Stb. 6 zu einem Kruge verwachsen; Carpelle leicht verwachsen in kurzen dreieckigen Gr. mit kleiner N. auslaufend. Beere steinfruchtartig mit knöchernem



Fig. 27. *Sabal mauritiiformis* Grisb. et Wendl. (Nach Karsten.)

Endokarp; Nährgewebe gleichförmig, E. an seinem Grunde. — Mittelhohe P. mit an den Rändern braunwolligen, regelmäßig eingeschnittenen Fächern; Kolben groß mit röhrigen Scheiden am Stiel, die Bl. tragenden Äste lang wurmförmig, ganz mit grauweißem Filz überzogen, in welchem die kleinen Bl. eingesenkt sitzen.

Sicher bekannt nur 2 dekorative Arten aus Mexiko und Süd-Texas: *B. dulcis* Mart. und *calcarea* Liebm.

17. **Cryosophila** Bl. Wenig bekannte Gattung, von Gatt. 16, 18 und 19 ausgezeichnet durch dreieckigen, in lange Narben (länger als die kurz eingeschlossenen Stb.) auslaufenden Griffel. — Kleine Buschpalme mit dornigem Blattscheidennetz am Stamm.

1 Art in Mexiko, die frühere *Corypha nana* H. B. Kth. (Nova gen. et spec. I. 240).

18. **Sabal** Adans. Bl. zwitterig auf schlanken Ästen des rispig verzweigten Kolbens in Deckblattpaaren zerstreut; Corolle tief dreiteilig mit 6 unten angewachsenen Stb. Frkn. 3furchig in den Gr. verschmälert (s. Fig. 24, *J*). Beere im Reifezustand umgewendet und daher die Griffelreste am Grunde tragend; S. abgeflacht-halbkugelig in häutigem Endokarp; Nährgewebe am Nabel ausgehöhlt, sonst gleichförmig. — Buschpalmen oder stolze Bäume mit stachellosen B., deren Mittelrippe lang im regelmäßig eingeschnittenen Fächer vorgezogen ist. Kolben lang gestielt mit vielen röhrigen Scheiden; Bl. klein, weißlich, starr; Beeren schwarzblau mit glänzenden S.

7 Arten der Neuen Welt, von Venezuela zu den Antillen und den südöstlichen Staaten Nord-Amerikas hin verbreitet, wo *S. Palmetto* R. et S. der nördlichste schöne Palmbaum ist und die gewöhnliche Benutzung von Holz und B. gewährt. *S. Adansonii*, häufige Zwergpalme in Florida, Nord-Carolina; *S. umbraculifera* Mart., Antillen, diesem ähnlich auf Trinidad und Venezuela die hier abgebildete Art.

Fossile Arten. Im Tertiär, zumal vom Oligocän bis zum unteren und oberen Miocän des südlicheren Teiles von Mitteleuropa, weniger in Nordamerika, finden sich mehrere Arten von Fächerpalmen in Blattresten, welche anstandslos mit *Sabal* vereinigt werden können und dadurch das jetzige amerikanische Areal auch auf Europa ausdehnen. Am häufigsten ist *S. major* Heer im Oligocän und Miocän von Wight, Unterrhein, Schweiz, Marseille bis Böhmen, Tyrol und Kroatien, und ebendort *S. haeringiana* Schimp., im Blatt ähnlich *S. Adansonii* der Jetztzeit. Zweifelhaft dagegen erscheint *S. Künowii* Casp. in der Bernsteinflora Preussens. *S. Campbelli* Lesq. vertritt die Gattung im nordamerikanischen Tertiär, auch sind Eocän-Reste der Vancouver-Insel zu ihr gerechnet. Manche hierher gehörige Arten mögen noch unter der fossilen Sammelgattung *Latanites* verborgen stecken.

19. **Serenaea** Hook. f. Von Gatt. 18 durch die ovale Beere mit endständigen Griffelresten und länglichem, fast cylindrischen S. unterschieden. — Niederstämmige Buschpalmen mit kriechendem Rhizom und stachelführenden Blattstielen; Blütenkolben dicht behaart, viel kürzer als die Bl.

1 Art in Florida—Süd-Carolina, *S. serrulata* (Roem. et Schult.) Hook. f.

20. **Copernicia** Mart. Bl. zwitterig einzeln oder gruppenweise auf schlanken Ästen des weit-rispig verzweigten Kolbens; 6 Stb. zu einem fleischigen, den Grund der Corolle ausfüllenden Kruge verwachsen; Frkn. aus 3 unten freien, oberwärts zu einem gemeinsamen kurzen Gr. verwachsenen Carpellen (s. Fig. 24, *C*). Beere mit die Spitze krönenden Griffelresten oval; S. mit herablaufenden Rhaphe-Ästen gezeichnet und an deren Zuge mit tief zerklüftetem Nährgewebe; E. am Grunde neben dem Nabel. — Hohe oder seltener niedere Bäume mit großen, an stacheltragenden Stielen stehenden, regelmäßig eingeschnittenen Fächern und lang gestielten Kolben.

6 amerikanische Arten, von denen 5 auf den Antillen und in Mexiko leben, eine jenseits des Amazonas von Ceara durch Matto Grosso bis zum argentinischen Gran Chaco.

Nutzpflanzen. Die letztere, *C. cerifera* Mart., die »Carnauba-Palme« Brasiliens (s. Fig. 7 auf S. 7), ist eine der nützlichsten P. durch ihr hartes, zum Bauen ausgezeichnetes Holz, ihre zu Flechtwerk geeigneten B., essbare Blütenkolben und Beeren, besonders aber durch das von ihren jungen B. mittels Abkochen gewonnene vegetabilische Wachs, welches in Schüppchen deren Oberfläche bedeckt; es soll jedoch das letztere an Güte dem Bienenwachs nachstehen.

21. **Teysmannia** Zoll. Bl. zwitterig; 6 Stb. zu einem Kruge verwachsen; 3 Carpelle (seltener durch Abort nur 2 oder 1) zu einem gemeinsamen Gr. auswachsend. Fr. mit stumpf-pyramidalen Höckern bedeckt, innen mit dünner Schicht von hartem Endokarp; S. abgeflacht kuglig, an der Innenseite tief ausgefurcht. — Stammlose Buschpalmen mit hohen, keilförmig zusammengefalteten, ungeteilten und nur am Rande grobgezähnten Fächern an hakig-bestachelten Stielen.

1 wenig bekannte und widersprechend beschriebene Art (*T. altifrons* Rchb. et Zoll.) auf Sumatra. Die B. werden dort zum Decken der Hütten benutzt. — Gute und Vertrauen erweckende Abbildung in Miquel's Annales Musei botan. Lugduno-Batavi, Bd. IV. Taf. 2 et 3, mit Beschreibung S. 89.

Unterfamilie II. **Borassinae.**

Bl. streng diklin und dimorph, auf diöcischen Kolben mit vielen unvollständigen, den Stiel und die Kolbenäste (oder am einfachen Kolben die einzelnen ♀ Bl. selbst) röhrenförmig oder tutenförmig umkleidenden Scheiden. Die ♂ Kolben mit lang walzenförmigen und geraden, dickfleischigen Blütenästen, in deren von scheidenartig umfassenden Deckb. gestützte tiefe Gruben die Bl. einzeln oder in ammonshornartigen Wickeln eingesenkt sind und zur Blütezeit mit ausgebreiteter Corolle auf der Kolbenoberfläche erscheinen; Kelch dreiblätterig, Corolle in kurzen oder langen Stiel verwachsen, Stb. 6—∞. Die ♀ Kolben einfach oder in wenige gleichartige Äste geteilt, über dem starken, dicht umscheideten Stiel in eine dicke Blütenspindel oder in mehrere walzenförmige Blütenäste mit von Deckb. umkleideten großen Bl. übergehend; Kelch und Corolle aus je 3 sich überdeckenden B.; ein Ring von (6) Staminodien; Frkn. kugelig aus 3 dickfleischigen innig verwachsenen Carpellen, tief im Grunde dreifächerig; in jedem Fache eine breit sitzende und schief-aufrechte Sa. mit (immer?) schräg nach oben gerichteter Mikropyle. Große Steinfr. mit 1—3 in einem, zwei oder drei völlig unabhängig voneinander auswachsenden Steinkernen liegenden, überall mit ihrer Schale dem Putamen angewachsenen Samen. — B. fächerförmig mit regelmäßig eingeschnittenen, hohlrinnigen (»eingeschlagenen«) Fächerstrahlen und in den Fächer kurz vorgezogener Mittelrippe, ähnlich den Sabaleen. — Einzige Tribus dieser Unterfamilie:

II. 3. **Borassinae-Borasseae.**

Heimat: Das ganze tropische Afrika vom Südrande der Sahara-Wüste und Ober-Ägypten nebst dem glücklichen Arabien bis gegen die Kalahari-Wüste im Süden; Madagaskar, die Maskarenen und Seychellen; im indischen Florenreich das Festland (beide Halbinseln) und die Sunda-Inseln, wo sich diese Tribus mit der wenig bekannten Gatt. *Pholidocarpus* in Malesia verliert.

A. Fr. mit klein-gefeldertem, auf jedem Felde einen stumpf-pyramidalen Höcker tragenden Epikarp; Steinkerne 1—3 . . . . **22. Pholidocarpus.**
B. Fr. mit glattem, oder nur punktförmig getüpfelten Epikarp.
  a. ♂ Bl. in den Gruben der sie tragenden Walzenäste einzeln stehend.
    I. Stb. 6. Fr. durch Fehlschlagen zweier Carpelle einfächerig mit einem einzigen centralen (holzigen) Putamen.
      1⁰ Nährgewebe durch einspringende Leisten des Putamens oder durch nadelförmig einbohrende Testawucherung ruminiert . . . . **23. Medemia.**
      2⁰ Nährgewebe gleichförmig; Putamen aus dicker, außen faseriger Holzmasse **24. Hyphaene.**
    II. Stb. ∞. Fr. mit drei (knöchernen) getrennten Putamen, oder durch Fehlschlagen selten 1—2samig . . . . **25. Latania.**
  b. ♂ Bl. in den tiefen Gruben der sie tragenden dickwalzigen Äste in ammonshornartigen vielblütigen Wickeln.
    I. Stb. 6. Fr. mit meist 3 Steinkernen; S. ausgebuchtet . . . . **26. Borassus.**
    II. Stb. ∞. Fr. mit meist 1 tief-zweilappig nierenförmigen Steinkern; S. tief zweilappig **27. Lodoicea.**

22. **Pholidocarpus** Bl. ♂ Kolben unbekannt. ♀ Kolben verzweigt mit parallelen Ästen; Früchte kugelig od. oval, außen behaart und runzelig, mit würfelförmigen Höckern bedeckt, 1—3 (seltener 4) harte Steinkerne einschließend. — Hohe Bäume vom Habitus einer großen *Livistona* oder *Borassus*, mit in regelmäßigen Abständen stehenden langen und scharfen Stacheln an beiden Rändern der Blattstiele und tief-geteilten glänzenden Fächern.

5 nur wenig, gut nur in Früchten bekannte Arten im indischen Florenreich, auf Amboina, Timor, Borneo etc. Holz und Blätter können als Ersatz für *Borassus flabelliformis* zum Bauen und Schreiben der Eingeborenen verwendet werden. — Beccari hält die Gattung für eine Sabalee (Malesia, Bd. III. S. 90).

23. **Medemia.** P. Guil. de Württ. et Braun. ♂ und ♀ Kolben (vermutlich) vom Allgemeincharakter der Gatt. 24. Fr. einfächerig oval oder ellipsoidisch-aufrecht, durch umgewendetes Auswachsen mit den Griffelresten am Grunde, mit holzigem Endokarp; S. mit eingelappt- oder tief nadelförmig ruminiertem Nährgewebe, E. auf der Spitze. — Hohe Bäume mit derben Fächern an weißgestreiften glatten Blattstielen und mächtigen, mit vielen etwa wallnussgroßen Früchten behangenen Kolben.

3 oder vielleicht 4 ostafrikanische Arten, nach dem Putamen in zwei Untergattungen zerfallend, von Wendland Botan. Zeitg. 1881, S. 93 als Gattungen unterschieden, wofür zunächst, wo die Fr. allein genügend bekannt sind, kein erschöpfender Charakter vorhanden:

Untergattung I. **Eu-Medemia*, Putamen aus dünner Holzschicht, innen ohne Vorsprünge; S. auf einer Scheibe im Grunde des Putamens sitzend, mit tief nadelförmiger Rumination des Nährgewebes. Hierher besonders: *M. Argun* (*Hyphaene Argun* Mart.), Nubien, 21—22° n. Br.

Untergattung II. **Bismarckia* Hildebr. et Wendl., Putamen dick mit innen vorspringenden sich verzweigenden Leisten; Samen am Grunde durch den zapfenartigen Vorsprung des Putamens ausgehöhlt und an dessen Leisten ausgefurcht-ruminiert. Hierher *B. nobilis* H. et W. aus West-Madagaskar; siehe Gartenflora 1886, S. 193, Taf. 1221.

24. **Hyphaene.** Gärtn. (*Cucifera* Del.) ♂ Kolben an seiner Hauptachse fast zweizeilig gestellte fingersdicke Blütenäste tragend, in deren Deckblatt-Gruben je 1 (oder 2 übereinander) Blüte steht; Corolle in kurzen Stiel verwachsen, Stb. 6 mit kurzen Stf. ♀ Kolben einfach verzweigt mit 1—3 Blütenästen an der Spitze jeder Verzweigung, vielblütig, die Bl. in dichter Spirale mit im Grunde wolligen Deckb. (s. Fig. 14, *J*). Fr. birnförmig einfächerig, durch umgewendetes Auswachsen mit Griffelspuren am Grunde, mit dick-holzigem, durch Fasern mit der schwammigen Mittelschicht zusammenhängenden dreikantigen Putamen; S. auf breiter Platte im Grunde des Putamens sitzend, an seiner ganzen Oberfläche wollig-faserig, eirund mit dem E. in der Spitze des gleichförmigen Nährgewebes. — Große, nicht selten gabelästig verzweigte Bäume mit starken B. und $1/2$ bis 1 m langen, wenigästigen Kolben; Fr. groß und schwer.

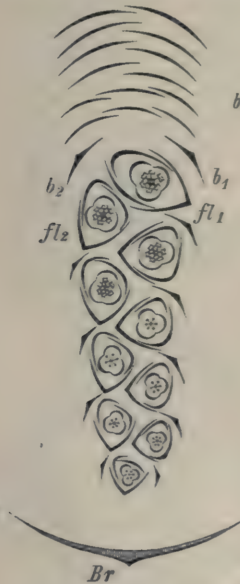


Fig. 28. Männlicher Wickel von *Borassus flabelliformis*; *bo* die leeren voraufgehenden Deckb., b_1 u. b_2 die Deckb. der ersten und zweiten Bl. fl_1 u. fl_2; *Br* das umfassende Deckb. d. ganzen Wickels. (Nach der Natur.)

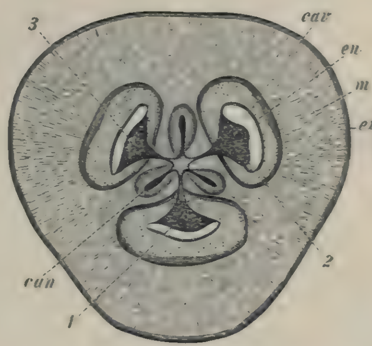


Fig. 29. Frkn. von *Borassus flabelliformis* zur Erläuterung der Bildung seiner Fächer und Sa.: links der Querschnitt tief im Grunde geführt, drei Sa. (*1, 2, 3*) umgeben vom jugendlichen Steinkerngewebe (*en*) und durch eine kleine Höhlung (*cav*) von diesem jetzt noch getrennt; drei Kanäle (*can.*) wechseln mit den drei Fächern ab und treten oben auf dem Gipfel des Frkn. (vergl. Fig. 30 *G*) zu Tage; *m* die Mesokarp-, *ex* die Exokarp-Schichten. Rechts Längsschnitte aus dem Frkn. mit einer Sa., oben: dieselbe bloßgelegt, unten: dieselbe längs durchschnitten, Bezeichnungen wie vorher; außerdem: *A* ein Staminodium, *L* der innere Winkel des kleinen, die Sa. umschließenden Faches, *se* deren Embryosack. (Nach d. Nat.; vgl. Bot. Ztg. 1877.)

9 in ihren Artcharakteren noch recht unbekannte und größtenteils nur aus ihren trocken aufbewahrten Früchten bestimmte Arten des tropischen Afrikas von Ober-Ägypten und dem Südrande der Sahara bis zur südlichen Palmengrenze in Afrika, eine Art auch West-Afrika berührend, alle Arten in der gewöhnlichen Weise benutzt. Von *H. thebaica* Mart. (Doum-Palme Ägyptens), wird das Mesokarp an Stelle von Honigbrod genossen, Nordost-Afrika; *H. guineensis* Thonn., trop. West-Afrika; *H. crinita* Gärtn., Südost-Afrika.

25. **Latania** Comm. ♂ Kolben mit dünn-walzenförmigen, fingerförmig zusammengestellten Blütenästen, Bl. einzeln in den Gruben; Stb. 15—30 in kurze Säule verwachsen. ♀ Kolben mit langgestreckten armblütigen Zweigen, Bl. groß, kugelig. Fr. mit drei zerbrechlichen Steinkernen, jeder einen glatten, unten spitzen S. mit dem E. am Gipfel des gleichförmigen Nährgewebes einschließend. — Mittelgroße Bäume; die Fächerstrahlen oft an den Rändern dornig-gezähnt.

3 Arten der Maskarenen, und der benachbarten ostafrikanischen Küste. *L. Verschaffeltii* Lem. auf Rodriguez; *L. Commersoni* Mart., *Loddigesii* Mart. auf Mauritius.

26. **Borassus** L. (*Lontarus* Gärtn.) ♂ Kolben mit einzelnen dick-walzenförmigen, tiefe 10blütige Gruben bildenden Ästen (s. Fig. 28 und 30); Stb. 6, mit der Corolle in langen Stiel verwachsen. ♀ Kolben einfach armblütig (s. Fig. 14, *A*) mit dicken abgeflacht-kugligen Bl. Fr. mit 3 in dichte Fasermasse eingeschlossenen dünn-holzigen Steinkernen, die S. mit innen hohlem Nährgewebe an der Spitze in tiefer Einbuchtung den E. tragend. — Gigantische Bäume von der Tracht der *Corypha* in den B.; dicke Kolben mit Kanonenkugeln gleichenden Fr.

1 Art in mehreren Abarten: *B. flabelliformis* L., ein weit von Senegambien durch die tropischen Savannen Afrikas bis nach Ceylon und dem indischen Festland und von da zu den Sunda-Inseln verbreiteter Baum, der bei seiner Nützlichkeit durch Kultur sein indisches Areal vergrößert hat. Als »Deleb-Palme« in Afrika, als »Palmyra« in Indien weit bekannt und berühmt, hat sie besondere Abhandlungen über Kultur und Verwendung gefunden (vergl. Seemann, Litt. oben S. 1, auf pag. 100—124); es existiert ein alt-indischer Lobgesang auf sie, welcher 801 Nutzanwendungen aufzählt; eine der beliebtesten ist zur Bereitung von Palmwein, »Toddy« in Indien, aus dem Saft der jung abgeschnittenen Kolben.

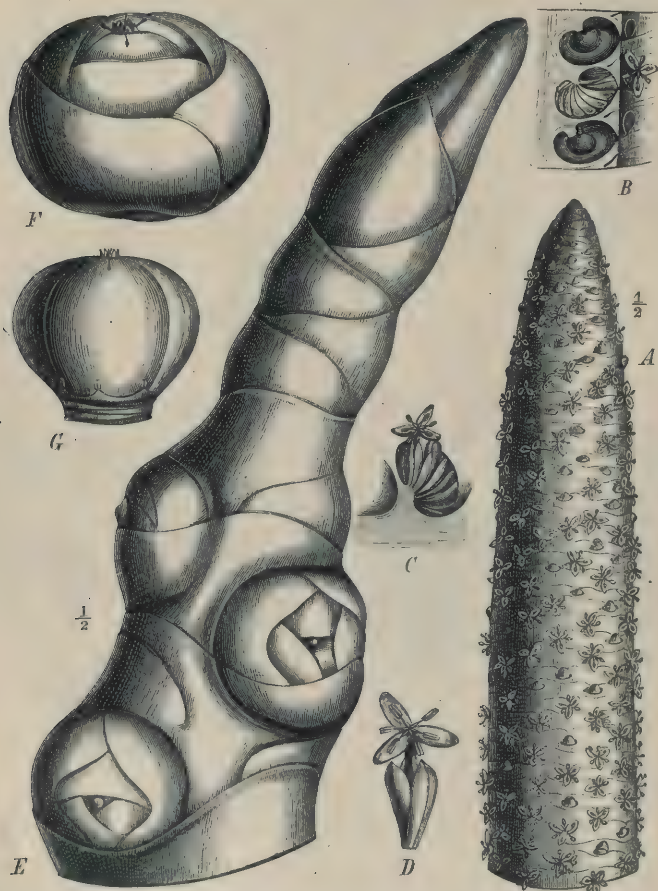


Fig. 30. Teile des Blütenkolbens von *Borassus flabelliformis*. *A* Spitze eines ♂ Astes, verkl.; *B* Stückchen eines Längsschnittes mit 3 Gruben, die mittlere einen Wickel einschließend; *C* einzelner Wickel, *D* ♂ Bl. *E* Spitze des ♀ Kolbens mit 3 Bl.; *G* einzelne ♀ Bl. mit und ohne Blh. (Nach Alkohol-Exempl. gez.)

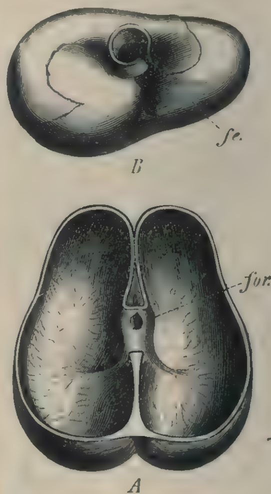


Fig. 31. *A* Putamen von *Lodoicea Sechellarum* im Längsschnitt; *for.* das Loch für die Wurzel des E. *B* die eine Hälfte des Nährgew., an der cylindrischen Verbindungsstelle abgebrochen; *fe.* die Lage des E. (Nach d. Nat., stark verkl.)

27. **Lodoicea** Labill. Unterscheidet sich von vor. Gatt. durch die 20—30blütigen ♂ Gruben, deren Einzelblüten etwa 30 in kurze Säule verwachsene Stb. enthalten; und durch die fast stets einsamige riesige Nuss, deren dickes Putamen tief zweilappig ist und im Grunde der Einlappung (s. Fig. 31) in einem Diaphragma das Loch zum Durchschlagen

der Keimwurzel trägt. — Bäume mit dickem Säulenstamm und mächtigen Fächern auf glatten Blattstielen, gigantische Kolben auf armesdicken Stielen hervorbringend.

1 Art, nur auf einigen kleinen Inseln der Seychellen-Gruppe: *L. Sechellarum* Labill. Die Nuss, seit alter Zeit als »Doppel-Cocosnuss«, »Maledivische Nuss« bekannt, da sie am indischen Gestade angeschwemmt wurde, ist die größte Baumfrucht der Erde, da das von mächtiger Fleisch- und Faserhülle umgebene Putamen allein schon etwa fußlang ist; sie braucht 10 Jahre Zeit zum Reifen, vergl. Swinburd-Ward im Journal of the Linnean Society of Lond., Botany Bd. VIII. S. 135 u. IX. S. 118. Der Inhalt der Nuss wird wie von d. Cocosnuss genossen.

Unterfamilie III. **Lepidocaryinae.**

Bl. diklin oder zwitterig, die diklinen in beiden Geschlechtern ähnlich oder dimorph. Kolben verzweigt, meist mit vielen tutenförmigen, seltener mit einer vollständigen Scheide; die Bl. tragenden Äste mit kleinen tutenförmig umfassenden Scheiden bedeckt, oft in fortgesetzt- oder in einmaliger zweizeiliger Anordnung; die Bl. selbst von Deck- und Vorb. umschlossen, zweizeilig, oder in Wickeln, oder die Oberfläche ihrer

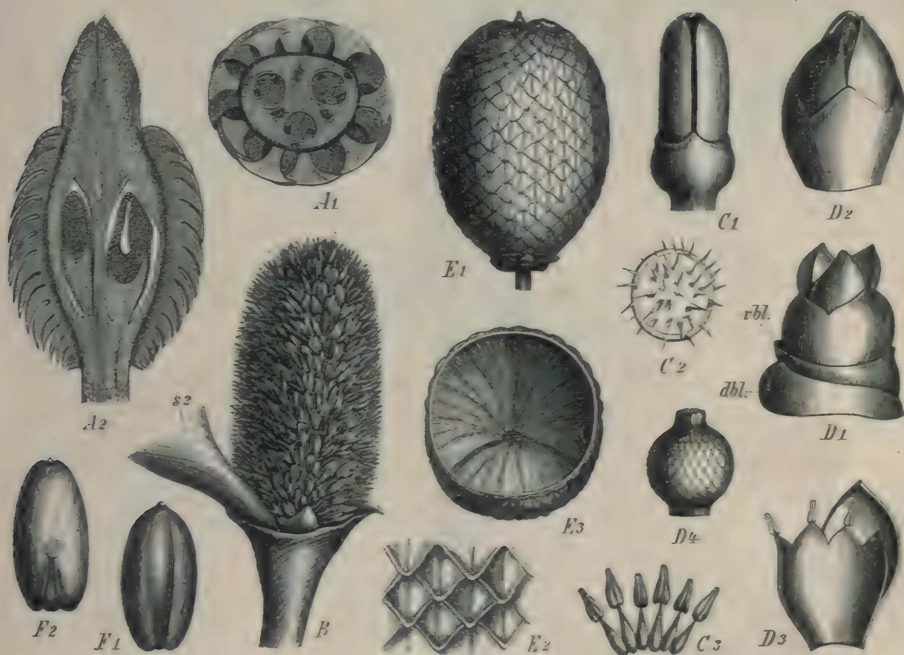


Fig. 32. *A 1 u. 2 Lepidocaryum tenue*. Quer- und Längsschnitt des Frkn. *B* ♂ Ast von *Mauritia flexuosa*; *s 2* der nächste links auszweigende Ast. *C 1—3* ♂ Bl. von *Mauritia Martiana*, *1*. Bl., *2*. Pollen, *3*. Stb. *D 1—4 Mauritia flexuosa*. ♀ Bl.: *1*. Bl. mit Deckb. (*dbl.*) und Vorb. (*rbl.*), *2*. Bl. ohne dieselben, *3*. ein Blb. und 3 Stb., *4*. Frkn. *E 1—3 Mauritia aculeata*, ganze Fr., Teil des Schuppenpanzers (etwas vergrößert), und Perikarp halbiert von der Innenseite gesehen. *F1 Lepidocaryum gracile*, S. von der Rhapheseite. *F2* derselbe von der Bauchseite mit der Embryogrube vorn. (Nach Palmae brasil. und nach der Natur, *B. E. F* in nat. Gr.)

Äste dicht bedeckend. Frkn. aus 3 innig verwachsenen, von Jugend an mit von oben sich deckenden Schüppchen in gemeinsamer Spirale überzogenen Carpellen, vollständig oder unvollständig dreifächerig, mit großen anatropen Sa., deren Rhaphe an der Außenseite aufsteigt und deren Mikropyle nach innen gewendet liegt. Fr. aus drei gemeinsam auswachsenden und mit gemeinsamem Schuppenpanzer bedeckten Carpellen einsamig (oder seltener mehrsamig: *Zalacca*); Fruchtfleisch zwischen dem Panzer und dem dickhäutigen oder in dünner Schicht verholzten Endokarp eingeschlossen; S. groß mit deutlich abgesetztem Nabel und verzweigter Rhaphe auf glatter Testa. E. am Grunde oder horizontal nach der Innenseite des ursprünglichen Carpells gerichtet. — B. fächerförmig oder fiederförmig mit regelmäßig geteilten, zurückgeschlagenen Fächerstrahlen oder Fiedern, sehr oft stacheltragend.

III. 4. Lepidocaryinae-Mauritieae.

Kolben seitlich axillar mit ∞ unvollständigen kurzen, fest einander überdeckenden Scheiden an Spindel und Verzweigungen jeden Grades. Bl. diöcisch, die ♂ in vielblü-



Fig. 33. Habitusbild von *Mauritia flexuosa* L. fil. (Nach einer Handzeichnung von Wallis.)

tigen Wickeln oder auf kurzen, kätzchenförmig-reichblütigen Ästen, die ♀ groß auf armblütigen Ästen, beide Geschlechter dimorph. Frkn. vollständig dreifächerig. S. an der

Chalaza mit warzenartiger Spitze, mit gleichförmigem, nirgends eingebuchteten Nährgewebe; E. am Grunde oder horizontal inmitten der Innenseite. — Aufrechte Stämme mit endständiger Krone, fächerig zerteilten B. auf glatten rundlichen Stielen.

Heimat: Nur das tropische Süd-Amerika von Trinidad, Colombia bis Guiana und Brasilien, im Gebiet des Amazonas in ganzer Ausdehnung bis Bolivien am Osthange der Anden einerseits und dem Unterlauf des S. Francisco in Minas-Geraës und Bahia andererseits.

A. ♂ Bl. auf vielblütigen kätzchenfg. Ästen. Große und mittelgroße Bäume . . **28. Mauritia.**
B. ♂ Bl. in schief-zweizeiligen Wickeln. Buschpalmen mit rohrartigem dünnen Stamm **29. Lepidocaryum.**

28. **Mauritia** L. fil. Bl. an zweizeiligen Kolbenverzweigungen zweiten Grades sitzend (s. Fig. 14, *K*), die ♂ kätzchenförmig dichtstehend, die ♀ an kurzen armblütigen Ästen; Kelch glockig dreilappig, Corolle dreispaltig. Staminodien der ♀ Bl. zu einem Becher mit der Corolle verwachsen, in den ♂ Bl. kurz am Grunde verwachsen; N. auf dem Frkn. breit sitzend, Frkn. in den ♂ Bl. völlig abortiert. Panzerbeere mit kugeligem oder ovalem S., an dessen Chalaza ein nabelförmiger Fortsatz; E. nahe dem Grunde. — Große Bäume mit säulenförmigen Stämmen und dichter Krone von Fächerb., in deren Achseln die großen Kolben herabhängen; Fr. von Wallnuss- bis Eigröße.

Wichtige, in drei Untergattungen zerfallende Gattung:

Untergattung I. **Orophoma* Spruce. Stamm fast dornenlos; B. regelmäßig fächerstrahlig, glatt, mit stehenbleibenden, in Fasern sich auflösenden Scheiden; ♂ Bl. mit trichterförmiger Corolle. 2 Arten im Gebiet des Rio Negro.

Untergattung II. **Moriche* Dr. Stamm glatt ohne Ausläufer; B. regelmäßig fächerstrahlig; ♂ Bl. mit kurz gestielter dreiteiliger Corolle; Rhaphe des S. streifenförmig. 3 Arten von Trinidad bis Minas-Geraës, *M. flexuosa* L. fil., *M. vinifera* Mart. und *M. setigera* Grisb. et Wendl.

Untergattung III. **Lepidococcus* Wendl. et Dr. Stamm dornig mit Ausläufern (siehe Fig. 6, *B*); Bl. in der Mittelrippe in zwei Halbfächer gespalten, meist bestachelt; Rhapheäste von der Chalaza sich über die innere Samenseite verteilend. 4 Arten vom Rio Negro bis Goyaz, Bahia und Minas-Geraës, ***M. aculeata*** H. B. K., ***M. armata*** Mart.

Nutzpflanzen. Die genannten Arten von *Moriche* gehören zu den berühmtesten nutzbaren P. des tropischen Amerikas und sind meistens unter dem Namen *Buriti*, *Miriti* oder *Moriche* vulgär; in geselligen Wäldern oder Hainen überziehen sie große Strecken von alljährlicher Überschwemmung ausgesetztem Lande und werden von einzelnen Indianerstämmen bewohnt. Der gährende zuckerhaltige Saft liefert Wein. Fr., die großen starken B., das Holz des innen schwammig-weichen Stammes wird wie immer benutzt, ebenso von der *Mauritia Orophoma Carana* Spruce, weniger von den kleineren *Lepidococcus*.

29. **Lepidocaryum** Mart. Blütenzweige des kleinen Kolbens verkürzt; Stb. der ♂ Bl. mit dicken Stf. und kleinen A. S. länglich-aufrecht, am Verlauf der Raphe ausgebuchtet; E. horizontal an der Innenseite. — Kleine P. mit rohrartigem, dünnen Stamm und in zwei Halbfächer geteilten B., deren Strahlen am Rande und auf den Hauptnerven Stacheln tragen.

5 Arten im Gebiet des Rio Negro, Solimoñs und Amazonas.

III. 5. Lepidocaryinae-Metroxyleae.

Kolben terminal auf monokarpischem Stamm, oder seitlich in den Blattachseln mit 1 vollständigen oder mit wenigen — ∞ kurzen, zuweilen abortierenden Scheiden an Spindel und Ästen. Bl. diöcisch, monöcisch oder polygam-zwitterig. Frkn. vollständig oder unvollständig dreifächerig. S. mit am Grunde oder an der Chalaza tief ausgehöhltem, oder mit seitlich abgeflachtem, oder mit lappig und grubig zerteiltem, oder endlich mit tief ruminiertem Nährgewebe; E. neben dem Nabel am Grunde oder gegenüber der Abflachung und Aushöhlung des Nährgewebes horizontal. — Aufrechte, oder lang mit geißeltragenden B. kletternde P. mit blattnarbigen oder rohrförmigen Stämmen, oft Ausläufer bildend; B. in endständiger Krone oder seitlich an den rohrförmigen Stämmen voneinander entfernt, paariggefiedert mit stacheltragenden, lanzettlichen oder seltner rhombischen einnervigen Fiedern und mit häufig in eine Stachelgeißel lang auslaufender Mittelrippe.

Heimat: Die feuchtheißen Tropen der alten Welt, und zwar die erste Untertribus Raphieae nur in Afrika an der Küste von Guinea und landeinwärts bis zu dem Nilquellengebiet, auch in Ost-Afrika an der Zanzibar-Küste und vielleicht (?) auch im westlichen Madagaskar. Die zweite Untertribus Calameae dagegen berührt kaum das westafrikanische Tropengebiet, beginnt dagegen mit bedeutendem Artenreichtum an den tropischen Abhängen des Himalaya und geht durch das

kontinentale Indien (an der Ostküste liegt die nördliche Verbreitungsgrenze bei Canton) hindurch zum Sunda- und malayischen Archipel bis nach Polynesien einerseits und bis zur tropisch-australischen Küste andererseits.

III. 5a. Lepidocaryinae-Metroxyleae-Raphieae.

Bl. polygam-zwitterig, oder die ♂ und ♀ Bl. auf denselben Inflorescenzästen des Kolbens vereinigt. Frkn. vollständig dreifächerig (Anschluss an die Mauritieae). Embryo im S. horizontal.

A. *Raphieae genuinae.* Stamm aufrecht. ♂ und ♀ Bb. auf denselben zweizeiligen Ästen des endständigen Kolbens . . . . **30. Raphia.**

B. *Raphieae palmijuncoideae.* Stamm kletternd, B. geißeltragend. Bl. polygam-zwitterig, oder monöcisch.

a. Bl. monöcisch in Dichasien, die Primanblüte allein ♀ . . . . **31. Oncocalamus.**

b. Bl. polygam-zwitterig, zu zweien auf Zweigen zweiter Ordnung.

α. Kolb. endständig mit röhrigen Scheiden an Spindel u. Ästen **32. Ancistrophyllum.**

β. Kolben seitenständig; Scheiden fehlend . . . . **33. Eremospatha.**



Fig. 34. Analyse von *Raphia* u. *Metroxylon*. *A—J Raphia vinifera*, *A* zwei ♀ Bl., *B* deren Vorb., *C* einzelne Bl., *D* S. vom Rücken, *E* derselbe vom Grunde, *F* im Durchschnitt mit E. *G* ♂ Bl. in Deck- und Vorb., *H* dieselbe frei, *J* geöffnet. *K—N Metroxylon laeve*: *K* Blütenast-Spitze, *L* Blkr. u. Stb., *M* Frkn. geöffnet, *N* Fr. durch Längsschnitt geöffnet. (*K—N* nach Blume.)

30. **Raphia** P. de B. Bl. monöcisch, die ♂ und ♀ in getrennten Deckbl. derselben Äste des oft wiederholt-zweizeilig verzweigten endständigen Kolbens (siehe Fig. 16, *A*); Stb. 6—∞. Beere mit großen Panzerschuppen, Same cylindrisch-oval, länglich-aufrecht mit Nabelfleck am Grunde und dem E. horizontal in der Mitte, Nährgewebe tief-nadelförmig ruminiert. — Große Bäume mit kurzem dicken Stamm und einer endständigen Krone gigantischer B. auf innen schwammig-weichen, dicken Blattstielen, zwischen denen endständig die massig verzweigten, etwa meterlangen Kolben hervorbrechen. Panzerfrüchte von Hühner- bis über Gänseei-Größe, oval oder birnförmig mit Griffel-Panzerspitze.

6 Arten im tropischen, aber nur feuchtheißen Afrika, besonders zahlreich um die Bai von Biafra zusammengedrängt; eine Art, *R. Ruffia* Mart., repräsentiert die Gattung an der ostafrikanischen Tropenküste und vielleicht auf Madagaskar. Die bekannteste der westafrikanischen Arten, *R. vinifera* P. de B., kehrt außerdem im tropischen Amerika mit mehreren Varietäten (*R.—, taedigera* Mart. und *nicaraguensis* Örst.) an der Mündung des Amazonenstromes und an der centralamerikanischen Küste wieder, und bildet daher eine der wenigen, die sonst gesetzmäßige Verteilung der Palmengattungen in bestimmten Florenreichen durchbrechenden Ausnahmen.

Nutzpflanzen. Alle diese, durch riesige Größe der B. und kurzen, aber dicken Stamm ausgezeichneten Palmen — die B. sind leicht bis 15 m lang und stellen vielleicht die größten des Pflanzenreiches vor! — werden zu Flechtwerken aller Art benutzt, und der im europäischen Handel jetzt stark verkehrende »Raphia-Bast« ist die Oberhaut mit den starken Bastbündeln der Fiedern. (S. Hanausek in Berichten d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. III, Hft. 5.) Die schwammigen Blattstiele dienen, in Lamellen zerschnitten, am Amazonas — wo die Palme »Jupati« genannt wird — zum Hüttenbau, deren Oberhaut zur Korbflechterei; *R. vinifera* ist als »Weinpalme« geschätzt.



Fig. 35. Habitus … (Nach Wallace.)

31. **Oncocalamus** … Dichasien auf Verzweigungen ersten Grades des sei… …chen der Gabelung ♀, die Äste der Dichasien …

1 westafrikan. Art … wenig üb. 1 cm dick.

32. **Ancistrophyllum** Hook. (ampl.). Bl. zu zweien polygam-zwitterig (s. Fig. 37 *A*) auf Verzweigungen zweiten Grades des endständigen Kolbens, Gr. sehr lang. — Stamm nach der Bl. absterbend, lang kletternd, B. abwechselnd zweizeilig mit langen Geißeln, Kolben mit tutenförmigen Scheiden.

3 Arten von der Sierra-Leone-Küste bis zum Gabun-Fluss und wahrscheinlich landeinwärts, in zwei Untergattungen:

Untergattung I. **Eu-Ancistrophyllum* (Wendl. et Mann), S. zusammengedrückt mit dicker Rhaphe, ähnlich der Gatt. 33.

Untergattung II. **Laccosperma* (Wendl. et Mann), S. rundlich mit tiefer Ausfurchung, im Querschnitt nierenförmig. —

33. **Eremospatha** Wendl. et Mann (als Untergatt.). Bl. ⚥ zu zweien auf Verzweigungen ersten Grades des seitenständigen, der Scheiden entbehrend. Kolbens. S. Fig. 37 *B*.

3 westafrikan. Arten am Gabun, D Old-Calabar etc., wahrscheinlich landeinwärts verbreitet.

III. 5b. Lepidocaryinae-Metroxyleae-Calameae.

Bl. polygam-monöcisch, diklin-monöcisch oder diöcisch. Frkn. unvollständig dreifächerig. E. am Grunde des S., od. gegenüber der Aushöhlung des Nährgewebes horizontal.



Fig. 36. Zweig von *Raphia Ruffia* mit einer gereiften Fr. und abgeblühten ♂ Bl. in den oberen Scheidendeckb. (entl. aus Maout et Decaisne).

A. *Calameae coroniferae.* Stamm aufrecht oder durch Ausläuferbildung buschig-unterdrückt; B. ohne Endgeißeln. Kolben end- oder seitenständig, die Blütenäste vielblütig walzen- oder kätzchenfg, oder mit 1 einzigen großen, von vielen leeren Brakteen umhüllten Endbl.

a. Blütenäste mit einer einzigen Endbl., diklin; S. sechsfurchig . . . **34. Eugeissona.**

b. Blütenäste vielblütig walzen- od. kätzchenförmig (*Sagus*).

α. Kolben auf der monokarpischen Palme endständig. S. mit am Nabel tief ausgehöhltem oder ruminierten Nährgewebe . . . . . **35. Metroxylon.**

β. Kolben in den Blattachseln seitenständig. Nährgewebe nicht ruminiert.

I. Ein S. mit horizontalem E. in der Fr. **36. Pigafetta.**

II. Fr. 1—3samig; E. am Grunde des vom Scheitel her tief durchbohrten Nährgewebes . . . **37. Zalacca.**

B. *Calameae palmijunceae.* Stamm meistens kletternd mit entfernt stehenden, häufig in lange Endgeißeln auslaufenden B. Kolben seitenständig mit mehr- bis vielblütigen Verzweigungen.

a. Blattfiedern rhombisch-trapezförmig mit strahlenden Sekundärnerven.

α. Kolben mit unvollständigen, röhrig. Scheiden, Blütenäste walzenfg. **38. Korthalsia.**

β. Kolben mit einer vollständigen zweiklappigen Scheide; Bl. an schlanken Ästen **39. Ceratolobus.**

b. Blattfiedern lineal-lanzettförmig.[1]

α. Die Blütenäste in zweizeilig sich überdeckenden ∞ unvollständigen, deckblattartigen Scheiden verborgen . . . . **40. Plectocomia.**

β. Die Blütenäste mit röhrigen, nur ihren Grund bekleidenden Scheiden oder scheidenlos **41. Calamus.**

34. **Eugeissona** Griff. Bl. diöcisch, einzeln auf den Spitzen der von vielen leeren Deckblättern umhüllten starren Kolbenzweige; Stb. ∞; Frkn. mit feinschuppigem Überzuge bedeckt. Fr. saftlos einsamig, das Nährgewebe durch einspringende Endokarpleisten mit 6 tiefen Furchen und durch diese einspringend ruminiert; E. am Grunde. — Stammlose, ausläufertreibende und dicht buschige P. mit 1 bis 2 m hohem, aufrecht-endständigen, starr und kurz verzweigten Kolben mit hühnereigroßen kleinschuppigen Panzerfr.

2 Arten von Malacca bis Neu-Guinea; die B. werden wie von *Nipa* benutzt.

35. **Metroxylon** Rottb. (*Sagus* der älteren Autoren, erste Hauptabteilung.) Bl. polygam-monöcisch auf kätzchenförmigen, durch behaarte Deckb. zottigen Ästen des reich verzweigten endständigen Kolbens mit ∞ röhrenförmigen Scheiden an Spindel und Verzweigungen. Kelch und Corolle 3-spaltig oder -teilig, Stb. 6 am Grunde mit der Corolle verwachsen, Frkn. unvollständig dreifächerig mit lang-pyramidalen N. Panzerfr. mit trockenem Fruchtfleisch; S. mit am Nabel tief ausgehöhltem (dick-glockenförmigem) oder mit ruminiertem Nährgewebe (s. Fig. 34, *K–N*). — Große Bäume mit kurzem, lange Ausläufer bildenden Stamm und endständiger Blattkrone ähnlich der *Raphia* in Fig. 35; Blütenkolben mehrjährig. S. abgeflacht-kugelig.

7 Arten des indischen Florenreiches in 2 Untergattungen.

Untergattung I. **Eu-Sagus* (Wendl.). Nährgewebe ruminiert; 5 Arten von Java bis Neu-Guinea.



Fig. 37. Analysen von *Raphieae palmijuncoideae* und *Calameae palmijunceae*. *A 1—5 Ancistrophyllum opacum*: *1*. Bl., *2*. die Bl. geöffnet, *3*. Stb., *4*. Frkn. im Längsschnitt, *5*. Sa. *B 1—3 Eremospatha macrocarpa*. S. von der Innenseite (*1*) und Rückenseite (*2*) und im Querschnitt (*3*). *C* Zweig von *Calamus ornatus*; *D* Zweig von *Calamus equestris*. *1*. in nat. Gr., *2*. einige Bl. vergr. *E 1—7 C.* (*Daemonorops*) *melanochaetes*. *1*. ♂ Bl. ohne K., *2*. einzelne ♀ Bl., *3*. deren Deck- u. Vorb. für sich, *4*. Frkn., *5*. Fr. (nat. Gr.), *6*. S. von der Innenseite mit Embryogrube, *7*. im Längsschnitt. (*A* u. *B* nach Wendland u. Mann, *C* u. *D* nach Martius, *E* nach Blume.)

Untergattung II. **Coelococcus* Wendl. Nährgewebe durch eine knollenförmige Rhaphewucherung tief ausgehöhlt und daher dick-glockenförmig oder im Querschnitt hufeisenförmig; 2 Arten der Freundschafts- und Fidji-Inseln.

Nutzpflanzen. Die auf den Sunda-Inseln und den Molukken einheimischen und Wälder bildenden, aber zu Kulturpfl. ersten Ranges gewordenen »Sago-Palmen« *Metroxylon* (*Eu-Sagus*) *Rumphii* Mart. und *laeve* Mart., in geringerem Grade die anderen Arten, gehören zu den berühmtesten Nutzpalmen der Tropen dadurch, dass sie imstande sind, den bedürfnislosen Eingeborenen jener Inseln die Hauptmenge ihrer Nahrung, Bekleidung, Gerätschaften und zugleich Obdach zu gewähren, so dass das mühelose Pflanzen einiger Sago-Ausläufer der mühevollen Ackerarbeit in nordischen Ländern entspricht, welche zur Ernährung einer Familie allein notwendig ist. — Für den Welthandel haben diese Sago-Bäume große Bedeutung durch das aus dem weichen Stamminnern gewonnene Stärkemehl, welches als beste Sorte indischen Sagos nach Europa importiert wird; die zerschnittenen Stammstücke werden ausgequetscht und die

so gewonnene Stärke gewaschen und zu Sago durch Erhitzen verarbeitet. Ein einzelner 15 Jahre alter Baum soll 300—400 kg Stärke liefern können, natürlich üppigstes Wachstum vorausgesetzt.

36. **Pigafetta** Bl. (*Sagus* der älteren Autoren, zweite Hauptabteilung.) Wie vorige Gatt., aber Kelch becherförmig dreizähnig, Panzerfr. mit saftigem Fruchtfleisch, S. aufrecht-oval mit Einbuchtung am Rücken, Nährgewebe gleichförmig. — Kleinere Bäume mit seitenständig axillaren Kolben.

3 Arten im malayischen Archipel, Celebes, westl. Neu-Guinea etc.

37. **Zalacca** Reinw. (*Sagus Zalacca* der alten Autoren.) Bl. diöcisch oder polygam-monöcisch, zu zwei in den Achseln behaarter Deckb., oder die ♀ einzeln stehend; Stb. 6, Frkn. schuppig mit steifen Haaren an den Schuppenspitzen. Fr. 1 — 3-samig, die Spitzen der Panzerschuppen häufig in langen Dorn zurückgeschlagen; S. mit grundständigem E., das Nährgewebe durch eine vom Scheitel herab dick-nadelförmig eindringende Wucherung ausgebohrt. — Stammlose Buschpalmen mit seitlich hervorbrechenden, ∞ Scheiden am Stiel und Äste tragenden Kolben mit dicken, von den Scheiden verdeckten kolbigen Blütenästen.

10 Arten von Assam bis Malacca und dem malayischen Archipel; *Z. edulis* gemein an Sumpfstellen von Burma, Tenasserim und Malacca. Die Fr. von einigen Arten sind genießbar; die B. werden zur Korbflechterei verwendet.



Fig. 38. *Zalacca edulis* Reinw., var. *Wallichiana* Mart. *A* Fruchtkolben, B_1 ♀ Bl., B_2 Fr. im Querschnitt. *C1—4* ♂ Blütenzweig, *2* einzelne Bl., *3* Blkr. mit Stb., *4* K. (Nach Wallich.)

38. **Korthalsia** Bl. (*Calamosagus* Griff.) Bl. polygam-diöcisch dicht zusammengedrängt auf den dadurch kätzchenförmig aussehenden langen Kolbenästen, in Deck- und Vorb. tief verhüllt; Scheiden kurz röhrig an Stiel und Verzweigungen, die Blütenäste unbedeckt lassend; Kelch kurz, Corolle lang hervorragend keulenfg., 6 hoch verwachsene und der Corolle angewachsene Stb.; N. lang pyramidal vorgezogen. — Schlanke P. vom Vegetationscharakter der Gatt. 39, durch die Kolbenverzweigung sich *Sagus* annähernd.

19 Arten von der hinterindischen Halbinsel (Tenasserim) nach Java, Sumatra und besonders Borneo, eine auf Neu-Guinea. Vier Arten gehören zu myrmekophilen Pflanzen und werden in ihrer aufgeblasen-durchlöcherten Blatttute von den Ameisen bewohnt (siehe Beccari in Malesia, Bd. II. Taf. V—VII; Engler's botan. Jahrbücher, Bd. VII. Litteraturber. S. 60).

39. **Ceratolobus** Bl. Bl. polygam-m[illegible] zierlichen schlanken Ästen eines in eine einzige vollständige, zweiklar[illegible] Scheide eingeschlossenen langgestielten Kolbens (s. Fig[illegible] chsen. — Zierliche Kletterpalmen mit rhomb[illegible] strahlende Sekundärnerven aus[illegible]

2 Arten d[illegible]

40. **Plectocomia** Mart. Bl. diöcisch auf kurzen ährenartigen Zweigen in den Achseln deckblattartiger großer, zweizeilig sich überdeckender und die Bl. verhüllender Scheiden



Fig. 39. Habitusbild von *Zalacca edulis* Reinw., var. *Wallichiana* Mart. (Nach Wallich.)

(s. Fig. 40 *A*, *B*); Stb. 6 kurz verwachsen. Frkn. mit 3 linearen N. E. am Grunde des gleichförmigen Nährgewebes. — Hoch kletternde P. mit seitlichen (selten endständigen)

Kolben, nach der Bl. absterbend; B. mit langer Geißel, stark bestachelt; Fiedern breit lanzettlich.

6 Arten vom continentalen Indien (Khasya-Hills, Himalaya, Assam) nach Java und Borneo verbreitet; bekannteste Art *P. elongata* Bl. et Mart. von Malacca, Java. Dieselbe eignet sich auch gut für europäische Warmhaus-Kultur, da sie leichter als Arten der folgenden Gattungen hoch steigende Pflanzen hervorbringt; die jungen B. ohne Geißel ähnlich Fig. 39, die alten B. bekommen lange, stark hakig-stachlige Geißeln.



Fig. 40. *A* Kolben von *Plectocomia elongata* Mart. (n. d. Nat.); *B* 2 Bl.-Äste mit ihren Deckscheiden. *C* die Blattscheide durchbrechender Kolben von *Ceratolobus glaucescens* Bl., *D* ein einzelner Bl.-Zweig. (Nach Mart. u. Blume.)

41. **Calamus** L. Bl. polygam-monöcisch oder diöcisch, einzeln, zu 2 (selten in Gruppen) auf schlanken Ästen des zweizeilig wiederholt-verzweigten Kolbens; die unterste Scheide vollständig, die oberen deckblattartig, oder alle Scheiden röhrig-tutenförmig und unvollständig; 6 Stb. getrennt oder kurz verwachsen, in den ♀ Bl. als Staminodien in einen Becher verwachsen; Gr. kurz oder verlängert. S. grubig oder gefurcht, seltener glatt, mit einem in halber Höhe vertieften Nabelfleck. — Hoch kletternde, oder selten aufrechte P. mit langen Internodien; die B. mit oder ohne Geißeln, Fiedern meist schmal-lanzettlich. Kolben sehr lang und oft weitschweifig, vielfach in eine lange Kolbengeißel (»Lora«, s. Fig. 14 *L*) auslaufend. Panzerbeeren meistens von Haselnussgröße oder kleiner, mit gelblichen Schuppen und braunrotem Fruchtfleisch.

Große, artenreiche Gattung, welche nur mit einer einzigen Art aus dem tropischen West-Afrika bisher bekannt geworden ist, während alle übrigen, vielleicht an Zahl 200 erreichenden Arten im Indischen Florenreich von den Abhängen des südlichen Himalaya und den Khasya-Hills mit immer zunehmender Mannigfaltigkeit sich über den malayischen Archipel ausbreiten und am zahlreichsten auf Malacca, den Sunda-Inseln und vielleicht Neu-Guinea sind, um sich



Fig. 41. Spitze einer blühenden und Fr. tragenden Pflanze von *Calamus adspersus* Bl., *A* u. *B* deren S. von der Seite und im Längsschn. (Nach Blume.) *C* Blütenkolb. in der Scheide von *Calamus* (*Daemonorops*) *Bangka* H. Buitz (n. d. N.).

dann allmählich in Polynesien, oder im tropischen Australien (an der Nord- und Nordostküste, südlich bis Moreton-Bay, Clarence und Brisbane-River), oder andererseits durch Cochinchina bis nach Canton hin zu verlieren. Miquel zählt (Flora Indiae batavae, Bd. III) fast 100 Arten auf, Griffith (Palms of brit. East India) für das kontinentale britische Indien nur 35, wozu aber manche neue hinzugekommen sind, Anderson für Sikkim 7 Arten; in Australien wachsen nur noch 4 Arten; die von Borneo und Neu-Guinea sind noch sehr unvollständig bekannt. Eine

große Schwierigkeit besteht in der Identification der Arten, von denen viele jetzt unter Doppelnamen geführt werden mögen; der dadurch allmählich entstehende Ausfall an Artenzahl mag aber durch die neuen Entdeckungen ausgeglichen werden, so dass die Zahl 200 Gültigkeit behalten wird.

Einteilung nach den Kolbenscheiden.

Untergattung I. *Daemonorops* Bl. (als Gatt.) Unterste Scheide vollständig, den verkürzten Kolben mit dicht stehenden Verzweigungen einschließend, lang zugespitzt, die folgenden Scheiden unvollständig oder fehlend (siehe Fig. 41, *C*).

Untergattung II. *Eu-Calamus* (*Calamus* Bl.) Alle Scheiden röhrig-abgestutzt, Kolbenverzweigungen frei (s. Fig. 14, *L*, und Fig. 41.)

Sect. 1. *Piptospathae* Griff. Nur eine (untere) Scheide, während der Fructification stehen bleibend, die der Äste abfallend.

Sect. 2. *Platyspathae* Griff. Alle Scheiden stehen bleibend, deckblattartig mit kurzem oder verkümmertem umfassenden Grunde.

Sect. 3. *Coleospathae* Griff. Alle Scheiden stehen bleibend, lang röhrig umfassend mit kurz vorgezogenem Saum.



Fig. 42. *Arecineae*: Analyse von *Areca Catechu* L. *A* oberer Teil eines Blütenzweiges mit ♂ Bl. (nat. Gr.); *B* einzelne ♂ Bl. vergrößert, *C* Stb., *D* Rudiment des unfruchtbaren Frkn. *E* Untere Kolbenverzweigung mit vier, unten ♀ Bl. tragenden Zweigen (oberer ♂ Teil siehe *A*); *F* einzelne ♀ Bl. aus den Deckblättchen herausgenommen, den Kelch zeigend, *G* Frkn. und rudimentäre Stb., am Frkn. die Eindrücke der Corolle sichtbar. H_1 Längsschnitt durch den einfächerigen Frkn., H_2 dessen Sa. stärker vergrößert. *J* Beere mit zur Hälfte aufgeschnittenem faserigen Fruchtfleisch, um den S. mit den netzförmig darüber ausgebreiteten Rhapheästen zu zeigen; *K* S. im Längsschnitt. (N. d. Nat.)

Nutzpflanzen. Fast alle Arten liefern durch ihre finger- bis zolldicken, lang kletternden zähen Stämme mit sehr hartem verkieselten Hautgewebe höchst nützliches Binde- und Flechtmaterial, aus welchem Hauswände wie Körbe geflochten oder Hängebrücken konstruiert werden. Für den europäischen Welthandel liefern einige, vielleicht viele Arten das »Stuhlrohr« und die zu mannigfachen anderen Zwecken verwendeten »spanischen Rohre«, hauptsächlich *C. Rotang* L., *C. rudentum* Lour. und *C. Royleanus* Griff.; die starken, aus nur einem Internodium bestehenden Spazierstöcke sollen hauptsächlich von *C. Scipionum* Lour. herstammen, gewiss aber auch von anderen Arten. — *C.* (*Daemonorops*) *Draco* Willd. liefert aus dem geronnenen Safte seines Fruchtfleisches die als beste Sorte »Drachenblut« bekannte Farbsubstanz; zu dem Zweck werden die natürlichen oder durch Anritzen hervorgerufenen Harzansammlungen der Panzerbeeren abgelesen, oder die ganzen Fr. durch Erhitzen in Wasser zum Hergeben des Harzes gezwungen, welches dann in Cylindern — verpackt in die Fiedern derselben P. — auf den Weltmarkt kommt. Auf Sumatra wird außerdem *C.* (*Daemonorops*) *accedens* Bl. als eine, geringere Mengen von Drachenblut liefernde Pflanze genannt, mit welcher man in Padang Stuhlrohr bräunlich färbt; dort hüllt man die Drachenblutcylinder in Tüten von *Licuala* ein. Vgl. Wiesner, Rohstofflehre S. 144. Royle, Fibrous Plants of India, S. 92.

Unterfamilie IV. Ceroxylinae.

Bl. diklin, in beiden Geschlechtern dimorph: im Falle der (häufig vorhandenen) Monöcie beide Geschlechter auf denselben Kolbenästen zu dreiblütigen Knäueln (vergl. oben Seite 17) zusammengestellt, oder die ♀ am Grunde und die ♂ paarweise am oberen Teile der Äste (s. Fig. 42, *E* und *A*); Scheiden am Kolbenstiel 1—2 vollständige, von denen die obere den Kolben bis zum Aufblühen einschließt, oder mehrere (3—7) unvollständige den Stiel einhüllend; die Äste selbst nicht von Scheiden umhüllt und nur mit rudimentären Schuppen-Deckb., ebenso die Bl. oder -Knäuel nicht von Deckb. umschlossen. Frkn. aus 3 (selten mehr) innig verwachsenen Carpellen, seltener aus einem einzelnen allein völlig entwickelten mit den Anhängseln der 2 rudimentären, syncarp ohne Schuppen, 1—3fächerig (selten bis 6fächerig) mit 1—3 anatropen, hemitropen oder an die Placente angewachsenen atropen Sa., deren Mikropyle schräg aufwärts oder horizontal bis abwärts nach außen gewendet liegt. Fr. mit schuppenloser Schale, aus drei gemeinsam auswachsenden Carpellen 1—3samig, oder bei nach der Befruchtung eintretender Apocarpie der Carpelle aus 1—3 frei von einander auswachsenden je einsamigen Fruchtfächern gebildet; S., auch wenn er dem holzigen Endocarp angewachsen ist, mit deutlich an der Innenseite aufsteigender und verzweigter Rhaphe, bei dünnhäutigem Endocarp mit glatter Schale und verzweigter oder unverzweigt darüber hinlaufender Rhaphe; E. an der Spitze, am Grunde vorn vor dem Nabel oder an der Außenseite des S. — B. unpaar- oder häufiger paarig-gefiedert, auch bei an der Unterseite der Fiedern verlaufenden Mittelnerven nicht hohlrinnig (wie in Tribus 1 der Fall); die Mittelrippe des B. zwischen dem obersten Fiederpaar endend oder in der endständigen Fieder auslaufend, niemals zur Geißel verlängert (wie in Tribus 5 der Fall).

IV. 6. Ceroxylinae-Arecineae.

Kolbenscheiden 1—3 vollständig, andere fehlend; oder mehrere (3—∞) unvollständig, den Stiel bekleidend. Frkn. aus 1—3 Carpellen 1—3fächerig, in jedem Fach eine einzelne Sa. mit hinten aufsteigender Rhaphe. Fr. eine saftige oder faserig-fleischige Beere aus 1—3 verwachsenen oder freigebliebenen Carpellen gebildet, meistens einsamig; S. in dünnhäutigem oder seltener in schwach verholztem Endocarp frei inmitten des Fruchtfleisches (s. Fig. 42, *J*), außer am Nabel und vielleicht außerdem entlang dem Zuge der Rhaphe nicht mit dem Endocarp verwachsen; Testa glatt mit oder ohne Zeichnung durch Rhapheäste. — B. paarig-gefiedert oder seltener mit endständiger breiter, einen kleinen und oft zweispaltigen Fächer darstellender Endfieder.

Heimat: Weit ausgedehnte Tribus in den Tropen aller Continente, doch auf dem afrikanischen Continente schwach vertreten und erst auf den ostafrikanischen Inseln an Zahl zunehmend, mit größter Zahl im Indischen Florenreich von Assam und Malacca bis zu den südöstlichsten malayischen Inseln, der Nordostküste Australiens und Neu-Seeland; dann mit wiederum ganz anderen Subtribus oder Gattungsgruppen in Amerika von Mexiko und den Antillen bis Rio de Janeiro und der Insel Juan Fernandez auftretend.

IV. 6a. Ceroxylinae-Arecineae-Caryoteae.

Kolben in den Blattachseln lebender oder abgestorbener B. sich entwickelnd, am Stiel mit mehreren röhrigen, unvollständigen Scheiden bekleidet (Ausnahme: *Orania*, Scheiden 2), die Bl. frei auf den schlanken Ästen 1. oder 2. Grades. ♂ Bl. symmetrisch mit meist vielen Stb.; Kelch dreiblättrig deckend, Corolle tief dreiteilig klappig. ♀ Bl. mit 3blättriger oder 3teiliger, klappig aneinander liegender Corolle; Frkn. aus 1—3 verwachsenen Carpellen und dementsprechend 1—3fächerig. Beere 1—3samig mit gipfelständigen Narbenresten (Ausnahme: *Orania*); S. mit dem Embryo auf der Mitte oder über der Mitte seiner Rückenseite. — B. unpaarig gefiedert; Blattfiedern mit gezähnter Spitze, vor der Entfaltung eingeschlagen (Ausnahme: *Orania*).

Heimat: Indien.

A. *Caryoteae pleospathae*. Scheiden mehrere. Blüten ♀ + ♂ zu 3, oder ♀ u. ♂ auf besonderen Kolben. Narbenreste auf der Fr. gipfelständig. Blattrippe in eine breitere Fieder auslaufend, Vorderränder der Fiedern zwischen den Nerven 2. Grades gezähnt; Fiedern eingeschlagen, unterseits braunschuppig.

a. Bl. in 3bl. Knäueln. Nährgewebe (Albumen) ruminiert. B. doppelt gefiedert **42. Caryota.**

b. Kolben größtenteils eingeschlechtig. Nährgewebe gleichförmig. Fiedern einfach.
α. Stb. ∞. Frkn. 3fächerig. Beere 3samig, 3 harte Endocarpien . . . **43. Arenga.**
β. Frkn. 2- od. 3fächerig. Beere 1- od. 2samig, S. in dünnem Endocarp.
I. Stb. 9—30, eine Säule bildend. Beere zweisamig . . . **44. Didymosperma.**
II. Stb. 6 dem Grunde der Corolle angewachsen. Beere einsamig . . **45. Wallichia.**

B. *Caryoteae dispathae.* Scheiden 2, die obere lang kahnförmig. Bl. frei auf der Oberfläche der Äste, an deren Grunde in 3bl. Knäueln, oberwärts ♂, alle symmetrisch. Narbenreste am Grunde der kugligen steinfruchtartigen Beere. B. regelmäßig gefiedert, die Endfieder zweiteilig, alle gezähnt; Fiedern zurückgeschlagen . . . . **46. Orania.**

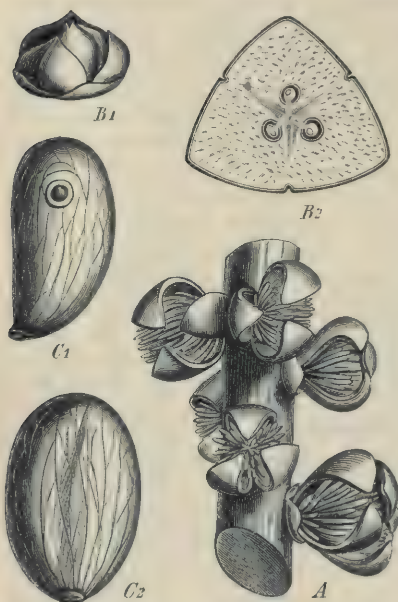


Fig. 43. Analyse von *Arenga saccharifera*. *A* Zweigstück eines ♂ Kolbens. *B* ♀ Bl., *1*. Seitenansicht, *2*. Querschnitt d. Frkn. *C* S., *1*. seitwärts, *2*. von der Bauchseite. (Nat. Gr.)

42. **Caryota** L. Kolben mit besenförmig hängenden Ästen, auf deren Oberfläche die Bl. in 3bl. Knäueln, die eine ♀ über den 2 ♂, nacheinander sich entwickeln. Stb. 9—∞. Ovar aus 1, seltener aus 2 Carpellen gebildet mit 1—2 freien N. und 1—2 Sa. Beere 1—2samig, Endocarp häutig; E. in der oberen Samenhälfte rückenständig; Nährgewebe an der Oberfläche dicht ruminiert. — Hohe oder niedere Bäume mit hartem Säulenstamm; B. in breiter Krone doppelt gefiedert mit fischschwanz- oder flossenähnlichen Fiedern (s. Fig. 9 *D*). Kolben erst in der Krone, dann in den Achseln der älteren B. und endlich in denen der abgestorbenen Blattscheiden sich entwickelnd (s. Fig. 44).

9 Arten des indischen Florenreichs, von Ceylon über den malayischen Archipel bis Neu-Guinea und zur trop. Nordküste Australiens ausgebreitet.

Wichtige Arten: *C. urens* L., die älteste und am besten bekannte Art von Bengalen, Malabar, Assam mit 10 m hohem und fast $^1/_3$ m dickem Stamm. Sehr viel kleiner ist die stets Ausläufer treibende *C. sobolifera* Wall. von Malacca (Fig. 44). *C. mitis* Lour. reicht von Cochinchina bis zu den birmanischen Dschungeln. Die herrlichste Art mit breitem Schirmdach ist *C. Rumphiana* Mart., deren mehrere Unterarten auf Borneo, Neu-Guinea und in Nord-Australien gefunden sind; dazu auch die verwandte *C. maxima* Bl. von Java.

Nutzpflanzen: Die großen Arten liefern Palmwein, gutes Holz etc.

43. **Arenga** Labill. (*Saguerus* Bl., *Gomutus* Sprg.) Kolben durch Abortus eingeschlechtig. ♂ Bl. mit ∞ Stb. (s. Fig. 43, *A*.) Frkn. aus 3 Carpellen, dreifächerig mit 3 N. Beere dreisamig, jeder flach dreikantige S. in einen besonderen Steinkern eingewachsen, von dem seine Schale sich schwierig trennt; E. schief-rückenständig in der oberen Samenhälfte. Nährgewebe gleichförmig. — Hohe und starke Bäume mit breiter Krone einfach gefiederter B., Fiedern am Grunde geöhrt keilfg. Kolbenstiel mit 6—10 unten kurzen, nach oben länger werdenden tutenförmg. Scheiden; die einfachen starken Äste starr herabhängend; Bl. und Fr. groß.

7 Arten im indischen Florenreich, von der Ostküste des tropischen Asiens bei den Liu-Kiu-Inseln im Norden über die Philippinen, Hinterindien und den malayischen Archipel bis zur Nordküste Australiens ausgedehnt.

Nutzpflanzen: *Arenga saccharifera*, die Sagwire- oder Gomuti-Palme des östlichen Indiens (Fig. 45), gehört zu den besten Nutzpflanzen ihrer Familie und wird überall von den Malayen angepflanzt, welche die jungen B. als Gemüse essen, die Fasermasse der Blattscheiden von roßhaarähnlicher Beschaffenheit den Cocosnuss-Fasern vorziehen und aus den abgeschnittenen Kolben Palmwein bereiten. Derselbe eingekochte Saft liefert eine vortreffliche Zuckersorte für den europ. Handel.

44. **Didymosperma** W. et Dr. Kolben eingeschlechtig. ♂ Bl. mit 9—30 Stb. frei im Centrum. Frkn. aus 2 Carpellen zweifächerig mit 2 Narben. Beere zweisamig, die S. abgeplattet-convex in dünnem Endocarp. Nährgewebe gleichförmig. — Niedere P.

mit endständiger Krone ungleichmäßig gefiederter B., Fiedern keilförmig-rhombisch, oft gelappt. Kolbenstiel in 3—4 Röhrenscheiden; wenige Äste mit entfernt stehenden Bl., etwa 1 dm lang.

8 Arten des indischen Florenreichs, von der östlichen Halbinsel über Malacca bis Borneo.

45. **Wallichia** Roxb. (*Harina* Ham.) Kolben eingeschlechtig. ♂ Bl. mit 6 dem Corollentubus im Grunde angewachsenen Stb. Frkn. kurz gestielt 2—3fächerig. Beere meist einsamig, S. in dünnem Endocarp. — Niedere oder höhere P., im Wuchs vor. Gattung ähnlich.

3 Arten vom subtrop. Himalaya bis Hinterindien. *W. disticha* Anders. zeichnet sich durch zweizeilige Blattkrone auf 3—5 m hohem Stamm aus; östl. Sikkim.

46. **Orania** Zipp. (*Macrocladus* Griff.) ♂ Bl. symmetrisch mit sehr kurzem 3spaltigen Kelch und langer klappiger Corolle, 3—6 Stb. ♀ Bl. dreieckig-pyramidal, Corolle klappig, Frkn. dreifächerig mit 3 N. Fr. durch das harte Endocarp steinbeerartig, der Steinkern den kugligen Samen dauernd umschließend; E. seitlich in gleichförmigem Nährgewebe. — Hohe stolze Bäume mit endständiger Krone regelmäßig gefiederter B., die hinteren Ränder der Fiedern vorgezogen und dadurch geschwänzt; Kolben zwischen den B., die Bl. auf Ästen zweiten Grades in der bei *Areceae* und *Cocos* gewöhnlichen Anordnung.

Anomale Gattung, sowohl zu den *Geonomeae heteroclitae*, als besonders zu den *Iriarteae pinniferae* u. zu *Oreodoxa* unter den *Areceae* hinneigend.

5 Arten im malayisch-papuanischen Archipel; Hauptart: *O. regalis* Zipp. (*Arausiaca excelsa* Bl.



Fig. 44. Habitusbild von *Caryota sobolifera*. (Nach Le Maout u. Decaisne.) Die Kolben erblühen von oben nach unten.

IV. 6b. Ceroxylinae - Arecineae - Geonomeae.

Kolben zwischen oder seltener unter den B. sich entwickelnd, im Knospenzustande aus (meist) 2 kurzen, klappig aufspringenden Scheiden hervorbrechend und dieselben mit den Blütenästen bald lang überragend, seltener in den haubenförmigen Scheiden bis zur Blütezeit eingeschlossen, einfach oder ästig. Die Bl. zu dreibl. Knäueln tief in hohle Gruben des dicken Kolbens oder seiner fleischigen Äste eingesenkt (s. Fig. 16, *C* und *D* und vor ihrer Entfaltung in diesen Gruben verborgen, an der Spitze der Spindel oder Äste meistens ♂ in Paaren oder einzeln, durch gegenseitigen Druck eckig und schief.

Kelch aus 3 schmalen freien Blättchen, Corolle klappig. In den ♀ Bl. Frkn. 3fächerig mit 3 Sa., oder durch Abortus von 2 Carpellen unsymmetrisch mit nur 1 dicken Fach und 1 hemitropen Sa. Fr. durch Abortus von 2 ganzen Carpellen meistens aus einem Carpell 1samig resupiniert (seltener bei Befruchtung dreier Sa. syncarp 3fächerig 3samig). E. am Grunde des S. (Ausnahme: *Sclerosperma*) in gleichförmigem Nährgewebe. — B. fiedernervig, zuweilen ungeteilt und nur zwischen den Hauptnerven gezähnt (*Manicaria*), am häufigsten unregelmäßig fiederteilig mit wechselnder Breite der Fiedern (s. Fig. 9, *G*), oder regelmäßig gefiedert mit zurückgeschlagenen Fiedern, stachellos.



Fig. 45. Habitusbild von *Arenga saccharifera*. (Nach Martius.) Es fehlt in dem Bilde die gewöhnlich vorhandene Masse dorniger Blattscheidenreste, welche die Blattansätze zu verhüllen pflegt.

Heimat: Alle eigentlichen *Geonomeae* und 2 Gattungen der unechten *Geonomeae* sind im tropischen Amerika zu Hause, 3 andere Verwandte verteilen sich auf Indien und das trop. West-Afrika.

A. *Geonomeae heteroclitae*. Bl. unvollkommen in die Gruben des Kolbens eingesenkt, alle Gruben oder nur die untersten mit 3blütigen Knäueln, oder die untersten Gruben allein ♀. Stb. der ♂ Bl. getrennt 6—∞; Staminodien in der ♀ Bl. klein, pfriemenförmig und frei. Scheiden 2—4, die oberen häufig vollständig.

a. Kolben einfach ungeteilt, mit oberster vollständiger Blütenscheide.

α. Frkn. dreifächerig. S. schmal-ellipsoidisch spindelförmig . . . **47. Podococcus.**

β. Frkn. einfächerig (aus 1 Carpell!) S. in steinigem Endocarp flach-kugelig **48. Sclerosperma.**

b. Kolben ein- bis mehrfach ästig, die ♀ Bl. in dreiblütigen Knäueln am Grunde der Äste.
α. 1 oder 2 große vollständige Blütenscheiden.
I. Beere 1 samig mit glattem Exocarp und dünnem Endocarp . . **49. Bentinckia.**
II. Steinfrucht aus 1—3 verwachsenen Carpellen mit korkig-höckerigem Exocarp; 1—3 Steinkerne . . . . **50. Manicaria.**
β. 2 kurze zwischen den Blattscheiden steckende unvollständige Blütenscheiden **51. Leopoldinia.**

B. *Geonomeae genuinae*. Bl. zu 3bl. Knäueln vollständig in tiefen Gruben des einfachen oder verzweigten Kolbens versenkt, die ♂ vor den ♀ Bl. aus den Gruben vortretend, immer nur eine blühend; die obersten Gruben der Äste meist nur ♂. Stb. der ♂ Bl. 6—∞ in einen Trichter oder krugförmigen hohlen Bauch verwachsen; Staminodien der ♀ Bl. als großes hohles Rohr oder als Krug den Frkn. einhüllend. Scheiden meist 2, unvollständig am Grunde des blühenden Kolbens. B. ungleichmäßig gefiedert.
a. Stb. 6. Langer Gr., dreifurchig in 3 N. auslaufend, in der Mitte oder an einer Seite des Frkn. aufsteigend. Rhaphe des S. einfach.
α. Beere steinfruchtartig durch holzige, neben der Rhaphe aufsteigende dicke, netzförmig verbunden-absteigende Fasern. Gr. central . . . . . . **52. Calyptronoma.**
β. Beere mit dünnen Fasern oder mit weichem Fruchtfleisch.
I. Gr. seitlich neben dem einzigen fruchtbaren Fach des Frkn.; beide Antherenfächer weit spreizend . . . . **53. Geonoma.**
II. Gr. in der Mitte über 3 fruchtbaren Fächern lang aufsteigend, dick.
1° Beide Antherenfächer (wie bei Gatt. 53) weit spreizend . . **54. Asterogyne.**
2° Antheren herzförmig, beide Fächer dem Connectiv lang angewachsen **55. Calyptrogyne.**
b. Stb. ∞. 3 sitzende N. über 3 fruchtbaren Fächern. Rhaphe des S. ästig . **56. Welfia.**



Fig. 46. Analyse der *Geonomeae genuinae*. *A—D Geonoma*: *A* ♂ Bl., *B* Stb. v. *G. Schottiana*. *C* ♀ Bl. v. *G. Wittigiana*, *D* deren Frkn. *E—H Asterogyne Martiana*: *E* Stb. der ♂ Bl., *F* ♀ Bl., *G* Blkr. und Staminodien. *H* Frkn. *J—L Calyptrogyne sarapiquensis*: *J* ♀ Bl. mit Deckbl. seitlich, *K* dieselbe von vorn ohne Deckbl., *L* Frkn. (N. d. Natur.)

47. **Podococcus** Wendl. et Mann. Kolben einfach mit 4 Scheiden, davon die oberste vollständig; Spindel langgezogen. Stb. 6, in der ♀ Bl. 6 sehr kleine Staminodien; Frkn. dreifächerig. Beere einsamig über dem Grunde knieförmig umgebogen, schmal-länglich; S. schmal-ellipsoidisch spindelförmig. — Kleine P. mit rohrförmigem Stamm und zwischen den B. lang umgebogen-hängenden Kolben; Fiedern ähnlich der *Caryota* oder *Wallichia*.
1 Art (*P. Barteri* W. et M.) in Westafrika, am Gabun- und Nun-Fluss entdeckt.

48. **Sclerosperma** Wendl. et Mann. Kolben einfach und dick, mit 2 Scheiden, davon die oberste mützenförmig; ♀ Bl. in den Gruben nur am Grunde der Spindel, wenige. Stb. ∞; Staminodien 6—9 sehr klein. Frkn. aus 1 Carpell einfächerig. Steinbeere mit seitlichen Narbenresten; S. abgeflacht-kuglig mit sehr hartem Nährgewebe; E. schräg seitlich unter dem Scheitel. — Buschig-stammlose, dichte Rasen bildende P. mit 3—4 m langen B.; Fiedern vom Grunde nach der Spitze an Breite zunehmend, *Geonoma* ähnlich.
1 Art (*S. Mannii* W.) in Westafrika, am Gabun entdeckt.

49. **Bentinckia** Berr. Kolben doppelt verästelt mit 2—4 Scheiden, davon die 2 oberen vollständig. ♂ Stb. 6, ♀ Staminodien 6 kurz; Corolle der ♀ Bl. mit sich deckenden B. (abweichend vom Charakter der Untertribus). Frkn. 3fächerig. Fr. 1samig mit kugligem, am Scheitel ausgehöhlten Nährgewebe. — P. mit rohrartigem Stamm, ähnlich hochstämmigen Geonoma-Arten.

1 Art von Travancore; vielleicht gehört zu dieser Gattung *Orania nicobarica* Kurz als zweite indische Art.

50. **Manicaria** Gärtn. (*Pilophora* Jacq.) Kolben einfach verzweigt mit einer großen mützenförmig verhüllenden weichfaserigen Scheide. ♀ Bl. einzeln in die untersten Gruben der Äste eingesenkt mit dreieckig-dreifächerigem Frkn.; ♂ Bl. paarweise oder einzeln in allen übrigen Gruben mit 20—30 Stb. — Fr. eine große kuglige oder 2- oder 3lappige, trockne Steinfrucht mit 1—3 getrennten kugeligen Steinkernen, das Exocarp (wie bei *Teysmannia* und *Pholidocarpus*) mit stumpf-pyramidalen Höckern überall bedeckt; E. am Grunde des S. — Große P. mit fußdickem und bis 5 m hohen Stamm, dessen



Fig. 47. Habitusbild von *Geonoma Brongniartii* Mart., mit Frucht- und Blütenkolben. (Nach Orbigny.)

Blattkrone aus riesigen ungeteilten, oder seltener unregelmäßig in breite Segmente zerschnittenen starken Wedeln besteht; Kolben über 1 m lang, ganz in die weiche Scheide verhüllt; Steinkerne 3 cm im Durchmesser, weißlich-knöchern.

1 durch ihre robusten B. berühmte Art des trop. Amerikas von Manaos und der Mündung des Amazonas über Guinea nach Trinidad und Central-Amerika am atlant. Gestade verbreitet, in mehreren für Arten gehaltenen Unterarten: *M. saccifera* Gärtn.; »Bussu« der Indianer Brasiliens.

51. **Leopoldinia** Mart. Kolben rispig-verästelt mit 2 kurzen in den Blattachseln verborgenen Scheiden am Stielgrunde; Blütenästchen über ihrem Stiel keulig-verdickt, am Grunde die ♀ und darüber oder nur ♂ Bl. in kleinen Gruben tragend. Stb. der ♂ Bl. 6, am Grunde verwachsen; Frkn. 3fächerig mit nur einem fruchtbaren Fach. Fr. resupiniert, eine holzig-faserige Beere; E. am Grunde des S. — Hohe od. niedere P. mit gleich-

mäßig gefiederten B., deren Scheiden netzig zerfasern; Kolben zwischen den untersten B. hervorkommend, starr verzweigt mit sehr kurzen Blütenästchen.

4 Arten Brasiliens im Gebiet des Rio Negro und Amazonas. — Nutzpflanzen: Die größte Art. *L. Piassaba* Wall., mit 7—12 m hohem, sehr dicken Stamm, liefert in dem Faserwerk ihrer Blattscheiden die beste Sorte der »Piaçaba-Fasern«.

52. **Calyptronoma** Grisb. (*Pholidostachys* Wendl.) ♂ Stb. in kurzen Trichter verwachsen. Antheren herzförmig-spitz. ♀ Stb. ein 6zähniges Rohr bildend; Frkn. aus einem dicken und zwei fehlschlagenden Carpellen schief-dreilappig, der Gr. zwischen ihnen entspringend. Beere durch holzige, bogig auf- und absteigende dicke Fasern mit Quermaschen im Mesocarp steinfruchtartig. — Kleine Bäume bildende P. mit breiten B.

4 Arten des tropischen Amerikas von Cuba bis zum westlichen Brasilien u. Peru zerstreut.

53. **Geonoma** Willd. Kelch aus 3 spatelförmigen oder breiteren gekielten B.; Corolle klappig, am Grunde verwachsen. Staubblattrohr in den ♂ Bl. etwa der Blkr. gleichlang, 6 Stf. tragend mit bis zum Grunde 2spaltigen und auseinander spreizenden, vor der Blütezeit nach innen zurückgeschlagenen A. Staubblattrohr in den ♀ Bl. gestutzt oder kurzgezähnt, den nur mit einem fruchtbaren Carpell versehenen Frkn. und den seitlich stehenden langen Gr. bis zu den N. einschließend. Beere saftig, mit den Griffelresten am Grunde, S. kugelig mit einfacher auf seinem Rücken aufsteigender Rhaphe. — Niedere, stammlose oder seltener bis 5 oder 6 m hohe, rohrartige od. dünn-säulenförmige Stämme bildende P. mit breiter Krone schön geschnittener, aus wenigen ungleichbreiten oder gleichbreit-flügelartigen vielnervigen Fiedern sich zusammensetzender B., selten gleichmäßig gefiedert, oder nur mit zweispaltigen (s. Fig. 5, S. 5) B. Kolben einfach (Fig. 47) oder ästig-verzweigt (s. Fig. 14, *H*), die Scheiden früh durchbrechend und oft verlierend, die Gruben tief in dichter oder lockerer Spirale an Spindel oder Ästen. Fr. kleine, meist blauschwarze kugelige Beeren mit erbsengroßen S.

Große, artenreiche Gattung, von der etwa 80 sicher oder annähernd bekannte Arten beschrieben sind, vom südlichen Mexiko und den Antillen (selten) nach Colombien und dem innern Brasilien (sehr häufig!) und von da über die brasilianischen Küstenprovinzen bis nach Rio de Janeiro hin, und im Innern dem Zuge der Anden folgend an deren Ostabhang bis nach Bolivien (Cochabamba, dort noch häufig) verbreitet. — Durch die Schönheit der B. ragen diese kleineren, oft stammlosen P. hervor und verdienen mehr als bisher in feuchten Warmhäusern (ebenso wie die wenigen Arten der folgenden Gattungen) gezogen zu werden; einige hochstämmige Arten der brasilianischen Küstenprovinzen gelangen in denselben nicht schwierig zur Blüte. — Über die Einteilung der Gattung nach ästigem (*Geonomae schistospadices*) oder einfachem (*Geonomae holospadices*) Kolben u. der Anordnung der Gruben auf ihm in 8 natürliche Sectionen vergleiche Drude in Flora brasiliensis, Palmae p. 478—482.

54. **Asterogyne** Wendl. Unterscheidet sich von vor. durch den breit-strahlig über dem Tubus ausgebreiteten Staminodienkranz der ♀ Bl., aus dem der über dem dreifächerigen Frkn. aufsteigende Gr. noch lang herausragt (s. Fig. 46, *E—H*).

2 (oder mehr?) centralamerikanische Arten, in den B. *Geonoma* ähnlich; *A. Martiana* Wendl.

55. **Calyptrogyne** Wendl. A. (wie bei Gatt. 52) herzförmig, dem Connectiv angewachsen. Staminodien der ♀ Bl. einen großen hohlen, eng zusammenschließenden und kurz 6zähnigen Krug bildend, der die Spitze der Corolle wie eine Haube auf sich trägt (s. Fig. 46, *J*) und den lang über dem dreifächerigen Frkn. aufsteigenden Gr. einschließt.

3 centralamerikanische Arten; *C. spicigera*, *Ghiesbrechtiana* und *sarapiquensis* Wendl. vom Wuchs der Figur 47.

56. **Welfia** Wendl. et Hook. Stb. der ♂ Bl. ∞, eingeschlossen, mit ihren Trägern zu einer cylindrischen Säule verwachsen, Antheren am Grunde ausgebuchtet, dem Connectiv angewachsen. Staminodien der ♀ Bl. zu einem an der Spitze gezähnten Kruge verwachsen, Zähne abstehend; Frkn. 3fächerig mit 3 sitzenden Narben. Fr. länglich mit hartem Endocarp; S. von der ästigen Rhaphe umgürtet. — P. mit dünn-säulenförmigem Stamm und derben, ungleichmäßig gefiederten B.; Kolben einfach-ästig, Zweige dick.

2 centralamerikanische Arten.

IV. 6c. Ceroxylinae-Arecineae-Iriarteae.

Kolben unter, oder seltener zwischen den B. sich entwickelnd, einfach oder verzweigt, am Stiel mit mehreren sich deckenden röhrigen Scheiden bekleidet; Bl. schief ausgebildet, frei auf der Oberfläche der dicken Spindel oder der schlanken Zweige, ♀ und ♂ in dreiblütigen Knäueln oder beide Geschlechter durch Abortus auf gesonderten Kolben monöcisch. ♂ Bl. mit kleinem Kelch und schief ausgebildeter, klappiger oder mit schief übergreifenden Spitzen sich schwach deckender Corolle, 6—∞ Stb. frei das Innere ausfüllend mit aufrechten A. ♀ Bl. mit kurzem Kelch, die Corolle aus breit, oder nur am Grunde, sich deckenden oder schmalen auseinanderstehenden B.; Staminodien nie verwachsen, oft fruchtbaren Stb. ähnlich; Frkn. aus 3 verwachsenen Carpellen schief ausgebildet dreifächerig, häufig durch Überwiegen eines einzigen mit fruchtbarer Sa. ungleichmäßig dreilappig. Fr. durch Abortus von 2 ganzen Carpellen fast immer einsamig aus einem Carpell, aufrechte oder resupinierte Beeren bildend mit dünnem Endocarp; Rhaphe des S. verästelt. — B. paarig- oder unpaar-gefiedert, die zurückgeschlagenen Fiedern 1 bis vielnervig, ganz stachellos.

Heimat: Tropisches Amerika, besonders im Gebiet der Anden und der sich ostwärts daran schließenden Flussgebiete, von Costa Rica im Norden bis zur Insel Juan Fernandez im Süden.

A. *Iriarteae flabelliferae.* Blattfiedern aus breit-keilförmigem Grunde mit strahlig-ausgebreiteten Nerven, das oberste Paar verwachsen oder zweispaltig, alle unterseits braun-schülferig mit tief gezähntem Vorderrand oder zwischen den Nerven geteilt. Kolben mit 3 bis mehreren unvollständigen und röhrigen Scheiden, unter der Blattkrone stehend. Bl. in 3blütigen Knäueln am Grunde der Äste, oberwärts ♂, oder nur ein einzelnes Geschlecht auf jedem Kolben mit einzeln und oberflächlich sitzenden Bl.
- a. Kolben einfach zerzweigt.
  - α. Kolben zweigeschlechtig. Die Blkrb. der ♀ Bl. mit den Kelchb. in breiter Deckungsfolge **57. Iriartea.**
  - β. Kolben eingeschlechtig. Blkrb. der ♀ Bl. am Grunde sich deckend, oberwärts in schmale Spitzen auslaufend . . . . **58. Catoblastus.**
- b. Kolbenspindel dick, unverzweigt, dicht mit Bl. eines Geschlechtes bedeckt. Blkrb. der ♀ Bl. schmal pfriemenförmig . . . . **59. Wettinia.**

B. *Iriarteae pinniferae.* Blattfiedern lineal-lanzettförmig zugespitzt mit einem starken Hauptnerven, unterseits von Wachsüberzug weiß. Kolben zwischen der Blattkrone, verzweigt, seine oberen Scheiden vollständig. Bl. auf kurzem, oft gebogenem Stielchen einzeln.
- a. Kelch der ♀ Bl. kurz ringförmig; Staminodien 9—12 . . . . . . **60. Ceroxylon.**
- b. Kelch der ♀ Bl. fast halb so lang als die Blkr.; Staminodien 6 . . . . . **61. Juania.**

57. **Iriartea** R. et Pav. Kolben einfach verzweigt mit mehreren oder vielen unvollständigen Scheiden; Bl. auf den Ästen in 3blütigen Knäueln, oberwärts ♂. Stb. der ♂ Bl. 6—∞; Corolle der ♀ Bl. mit dem Kelch ungefähr gleichlang, breit nach $^1/_3$ gedeckt; Frkn. mit 3 entwickelten Sa. S. mit gleichförmigem Nährgewebe. — Hohe, stolze P. mit breiter Schirmkrone und vielfältig auf stelzenartigen Luftwurzeln stehend (siehe Fig. 13); die Kolben hornartig gekrümmt, so lange sie in den röhrigen Scheiden eingeschlossen sind, alsdann mit steifer Verzweigung herabhängend.

10 (oder noch mehr ?) Arten, von Costa-Rica über Columbien bis zum Osthange der Anden in Bolivien und ostwärts durch das ganze Gebiet des Amazonas und Orinoko verbreitet.

Untergattung I. *Eu-Iriartea* (*Iriartea* Wendl., *Deckeria* Karst.). ♂ Stb. 12—20; S. mit reich verästelter Rhaphe, Äste gebogen zu der seitlichen oder am Grunde befindlichen Embryogrube hinlaufend. **A.** Endfieder tief zweispaltig: *I. deltoidea* R. et P., Peru. **B.** Endfieder ungeteilt (*Haplophyllum*, Dr. in Fl. brasil. Palmae S. 536): *I. ventricosa* Mart., *cornuta* Wendl., Brasilien—Bolivien.

Untergatt. II. *Dictyocaryum* Wendl. (als Gatt.) ♂ Stb. 6; S. mit dichtem Rhaphenetz gezeichnet: *I. Lamarckiana* Mart., *fusca* Dr., Bolivien—Columbien.

Untergattung III. *Socratea* Krst. (als Gatt.), (*Schizophyllum* Dr., a. a. O. S. 537). ♂ Stb. ∞; S. mit vom Grunde aufsteigenden und verbundenen Rhapheästen, welche zu der am Samenscheitel befindlichen Embryogrube hinlaufen: *I. exorrhiza* Mart., Brasilien.

Untergattung IV. *Iriartella* Wendl. (als Gattung) (*Trachyphyllum* Dr., a. a. O. S. 537.) ♂ Stb. 15; S. mit vom Grunde an getrennten Rhapheästen, E. am Scheitel: *I. setigera* Mart., die kleinste nur 4—7 m hohe Art; Amazonas.

58. **Catoblastus** Wendl. Kolben zu 3—9 an demselben Blattringe entwickelt, getrennten Geschlechtes, einf. verzweigt, die oberen Scheiden größer und holzig. Corolle der ♀ Bl. nur am Grunde sich deckend; Frkn. dreilappig, mit nur 1 fruchtbaren Samenknospe im dicksten Carpell eingeschlossen. S. mit ruminiertem Nährgewebe. Mittelhohe Bäume und buschartige Rohrp. auf Luftwurzeln; B. mit ungeteilter Endfieder.

3 Arten in Columbien, West-Brasilien und Peru am Osthange der Anden.

59. **Wettinia** Pöpp. et Endl. Kolbenspindel dick und unverzweigt, dicht mit den Bl. desselben Geschlechtes auf ihrer ganzen Oberfläche bedeckt. Frkn. der ♀ schiefen Bl. nur mit einem großen Carpell, Gr. am Grunde desselben stehend mit 3 N. (Bau analog *Geonoma*; s. Fig. 48, *A*). — Mittelhohe Bäume mit breiter Schirmkrone dicht oder locker gefiederter B.; siehe Fig. 49.

3 Arten von Columbien bis Peru an den Abhängen der Anden; gut bekannt im Blütenbau nur *Wettinia augusta* Pöpp. et Endl.

60. **Ceroxylon** H. B. Kth. (s. Fig. 3 auf S. 4). Polygamisch oder monöcisch auf verschiedenen rispig verzweigten Kolben mit mehreren (3 bis vielen) Scheiden, von denen die oberen oder die oberste vollständig und holzig sind. Kelch der ♀ Bl. sehr kurz, Corolle ungleich mit schwacher Deckung, 9—12 Staminodien mit unfruchtbaren A. Narbenreste am Grunde der Beere; E. schief unten, Nährgewebe gleichförmig. — Hohe Bäume mit sehr langem säulenförmigen, außen mit heller Wachsschicht dick bekleideten Stamme; S. kuglig mit zartem Rhaphenetz, ähnlich *Eu-Iriartea*.



Fig. 48. Analysen der *Iriarteae*. *A Wettinia augusta*. ♀ Bl. schief von unten und im Längsschnitt. *B—D Iriartea exorrhiza*. *B 1*. ♂ Bl., *2*. ein Blb. mit Stb., *3*. die gesamten Stb., *C* Frkn. im Längsschnitt. *D 1* u. *2* S. seitlich und im Längsschnitt. *E I. ventricosa*. S. mit seitlichem E. *G*1 *Catoblastus pubescens*, Staminodien und Frkn. mit einem fruchtbaren Fach; *2*. dasselbe im Längsschn. *J Ceroxylon Andicola*, Fr. von der Rückenansicht, das Pericarp um die Rhapheäste in Falten zusammengetrocknet.

5 (vielleicht teilweise zu vereinigende) Arten der Bergregion in den Anden von Columbien und Ecuador.

Untergattung I. *Eu-Ceroxylon* Dr. Frkn. aus 3 gleichen Fächern gebildet: *C. Andicola* H. B. Kth., die berühmteste »Wachspalme« der Anden.

Untergattung II. *Klopstockia* Krst. als Gatt. Frkn. dreilappig, ein Fach allein mit fruchtbarer Sa., groß: *C. Klopstockiae* Mart. *K. cerifera* Krst., *utile*, *quindiuense*, *interruptum* (Krst.). Das Wachs der Stämme ist ein sehr nützlicher und gesuchter Gegenstand.

61. **Juania** Dr. Kolben eingeschlechtig, einfach verzweigt, mit 1—2 vollständigen Scheiden. Kelch der ♀ Bl. halb so lang als die Corolle, 6 Staminodien, Frkn. dreifächerig. Narbenreste schief seitlich am Scheitel der Beere; Same mit am Endocarp angewachsener Rhaphe. Nährgewebe gleichförmig. — Zierliche P. mit steif-aufrechten Kolbenästen; Blattstiele beschuppt.

1 Art auf der Insel Juan Fernandez, deren Namen die Gattung trägt (*J. australis*).

IV. 6d. Ceroxylinae-Arecineae-Morenieae.

Kolben unter oder zwischen den B., frühzeitig aus seinen röhrigen sich überdeckenden unvollständ. Scheiden hervorbrechend, meistens verzweigt. Bl. frei auf der

Oberfläche oder wenig in sehr flache Gruben eingesenkt, alle symmetrisch ausgebildet, eingeschlechtig auf den Kolben oder ♂ + ♀ beisammen. Kelch kurz, ringförmig verwachsen, dreilappig oder dreiblättrig; Corolle getrennt oder verwachsen, klappig (Ausnahme: einzelne *Chamaedorea*, *Synechanthus* mit sich deckender Cor. der ♀ Bl.). In den ♀ Bl. Frkn. vollständig oder unvollständig dreifächerig, mit 3 gleichgroßen aufrecht-anatropen oder horizontal von der Mittelsäule nach außen gerichteten hemitropen Sa. Fr. eine aus 1—3 getrennt für sich auswachsenden Carpellen gebildete Beere, meistens resupiniert. — B. regelmäßig und paarig gefiedert (seltener fiederig gezähnt), die Fiedern häufig breit-lanzettförmig, stachellos und glatt.



Fig. 49. Habitusbild von *Weltinia latifrons* Dr. (neue Art aus Columbien), nach einer Handzeichnung von Wallis.

Heimat: Mit Ausnahme einer Gattung (*Hyophorbe* auf den Maskarenen-Inseln) sind alle übrigen amerikanisch, mit Hauptausbreitung im südlich-tropischen Mexiko. *Hyophorbe* selbst bildet vielleicht einen Übergang zu den *Areceae anomalae*, sofern der Frkn. wirklich nur eine Sa. enthält.

A. *Morenieae genuinae (Hyophorbeae)*. Scheiden 3—∞ unvollständig, röhrenförmig. ♂ und ♀ Bl. auf verschiedenen Kolben, oder in wickelförmig aufblühenden Längsreihen, frei auf der Oberfläche. Stb. 6. Staminodien der ♀ Bl. klein, pfriemenförmig, oder fehlend. Nährgewebe des S. gleichfg.
  a. Corolle in der ♀ Bl. klappig (Ausnahmen unter Gatt. 62).
    α. Fr. aus 1 einzelnen, od. seltener aus 1—3 nicht zusammenhängenden Beeren bestehend.
      I. Bl. diöcisch auf verschieden aussehenden Kolben.
        1⁰. ♂ Kelch ring- od. schüsselförmig, Blkr. zuerst a. d. Spitze zusammenhängend, 6 Stb. meist von der Blkr. eingeschlossen **62. Chamaedorea.**
        2⁰. ♂ Kelch dreizähnig, Blkr. aus breit eirund-zugespitzten B. sternförmig ausgebreitet, 6 Stb. aufrecht **63. Morenia.**
      II. Bl. auf getrennten Kolben monöcisch **64. Kunthia.**
      III. Bl. auf demselben Kolben monöcisch, in Wickeln angeordnet, deren unterste Bl. ♀.
        1⁰. Kolben unter den B. entwickelt; 2 Sa. abortiv . . **65. Hyophorbe.**
        2⁰. Kolben zwischen den B.; 3 gleiche Sa. **66. Gaussia.**
    β. Fr. eine 3teilige 3samige Beere mit centralem Griffelrest . . **67. Pseudophoenix.**
  b. Corolle in der ♀ Bl. sich breit deckend aus 3 eirunden B. . . . **68. Synechanthus.**

B. *Morenieae heteroclitae*. Scheiden 2. ♂ u. ♀ Bl. in kleinen 3bl. Knäueln in seichten Gruben desselben Kolbens. Staminodien der ♀ Bl. einen gezähnten, aus dem Schlunde der zur Hälfte verwachs. Blkr. hervorragenden Kranz bildend. Nährgewebe des S. zerklüftet **69. Reinhardtia.**

[Die ersten drei Gattungen 62, 63 und 64 sind einander nahe verwandt und stellen einen Complexus genericus *Morenia* im weiten Sinne vor.]

62. **Chamaedorea** Willd. Bl. diöcisch, zerstreut oder dicht gedrängt auf einfachem oder häufiger einfach-verzweigtem Kolben; Scheiden den Stiel tutenförmig umkeidend. ♂ Bl. mit kurzem Kelch und bauchiger, meistens an der Spitze lange zusammenhängender Corolle, 6 auf fleischiger Scheibe stehenden Stb. und säulenförmigem Frkn.-Rudiment. ♀ Bl. mit dreiblättriger, dreispaltiger oder dreizähniger Corolle, klappig, am Grunde öfter schwach deckend. Frkn. mit drei von der Mittelsäule horizontal abstehenden oder herabgebogenen Sa., Gr. kurz und dick oder verlängert. Beeren 1(—3) aus einem (—3) Carpell mit den Griffelresten am Grunde; E. am Grunde oder in halber Höhe des kugelig-ellipsoidischen S. — Kleine P. mit rohrartigem Stamm, oft Ausläufer treibend und kleine Gebüsche bildend, die B. mit breit-lanzettlichen Fiedern (s. Fig. 9, *G* auf S. 10), bei

manchen Arten nur mit zweispaltiger Spitze, am Oberteil des Stammes entfernt oder in lockerer Krone. Kolben am häufigsten unter der Krone blühend, die ♂ mit meistens stark gelben, die ♀ mit grünlichen kleineren Bl. Beeren kugelig, oft blauschwarz.

Große, aus wahrscheinlich noch mehr als 60 Arten bestehende Gattung Amerikas, am artenreichsten in der Bergregion Central-Amerikas bis zum mittleren Mexiko hin verbreitet, der Andenkette folgend, aber auch in Süd-Amerika bis zum westlichen Brasilien und zum Osthange der Anden in Peru und Bolivien vertreten. — Die Bl. selbst und die sie tragenden Kolben zeigen Mannigfaltigkeiten, welche in anderen großen Gattungen selten sind und in den verwandten Gruppen zur Gattungsunterscheidung benutzt werden; dies ist hier der zahlreichen Übergänge wegen nicht möglich, erfordert aber die noch nicht befriedigend gelöste Aufstellung von Untergattungen:

A. Bl. frei von einander; Gr. fehlend oder kaum von dem Frkn. abgesetzt.

a. Untergattung I. *Collinia* Liebm. Kelch becherförmig, dreispaltig. Corolle lang cylindrisch oder krugförmig, dreilappig-dreizähnig; (hierher *Ch. elegans* Mart.).



Fig. 50. Analysen der *Morenieae genuinae*. *A—D Chamaedorea*; *A* Stück des ♀ Kolbens von *Ch. geonomiformis*; *B* ♂ von *Ch. lanceolata*, *1.* Zweigstück, *2.* ♂ Bl., *3.* dieselbe im Längsschnitt; *C* ♀ Bl. von *Ch. opaca*, *1.* seitlich, *2.* von oben, *3.* im Längsschnitt; *D* ♀ von *Ch.* (*Dasystachys*) *Deckeriana*, *1.* Kolbenstück, *2.* Einzelbl. seitlich, *3.* von oben, *4.* Frkn. mit ausgebreiteten N., und den Staminodien am Grunde. *E Synechanthus fibrosus*; *1.* Zweigstück mit einer Bl.-Gruppe, die oberste ♂ blühend; *2.* ♂ Bl. von unten, *3.* von oben. (Original-Analysen nach der Natur.)

b. Corolle aus 3 freien Bl. oder bis gegen den Grund geteilt, klappig oder mehr weniger sich deckend.

α. Untergattung II. *Eleutheropetalum* Wendl. ♀ Bl. mit 3 klappigen Blkrb.; Carpelle wenig verwachsen; hierher *Ch. Ernesti-Augusti* Wendl. mit nur 2spaltigen B.).

β. Untergattung III. *Eu-Chamaedorea* Aut. ♀ Bl. mit 3teiliger am Grunde oder höher hinauf sich deckender Corolle; Carpelle bis zu den N. verwachsen; hierher die Hauptmasse der Arten, in mehrere Sectionen nach der Gestalt des Kolbens, Form der Blb. und des Frkn. zerfallend; z. B. *Ch. Karwinskiana* Wendl., *gracilis* Willd., *Schiedeana* Mart., *elatior* Mart., *desmoncoides* Wendl.)

B. Bl. auf dem Kolben hart an einander gepresst und dadurch sechskantig (s. Fig. 50, *D*). Untergattung IV. *Dasystachys* Oerst. ♀ Bl. mit sich breit und hoch deckender Corolle, Frkn. cylindrisch in einen langen, aus der Corolle weit hervorragenden Gr. mit ausgebreiteten N. übergehend; (hierher *Ch. Deckeriana* Kl. und *Galeottiana* Wendl. etc.)

63. **Morenia** R. et P. Unterscheidet sich von vor. durch ♂ Bl. in Längsreihen zu 1—3 mit dreizähnigem Kelch, sternförmig ausgebreiteter Corolle mit breit-eirunden B., und 6 aufrechte Stb.

5 Arten von Kolumbien bis Peru, entlang am Westhange der Anden. *Morenia corallocarpa* Hort., M. *Lindeniana* H. W. und *M. fragrans* R. P. schöne Kulturarten.

64. **Kunthia** Humb. et Bonpl. Unterscheidet sich von vor. durch die Monöcie der eingeschlechtigen, zu 1—2 auf demselben Stammringe stehenden Kolben mit zweizeiligen, breit-blattartig sich deckenden vielen Scheiden.

1 wenig bekannte Art aus Kolumbien u. dem Rio Negro, vielleicht wirklich zu vor. Gatt. gehörig.

65. **Hyophorbe** Gärtn. Bl. auf demselben Kolben monöcisch in 3—7 bl. Längsreihen, deren unterste 1—2 ♀ Bl. zuletzt erblühen; viele zweizeilig sich deckende Scheiden. ♀ Bl. mit breiten sich deckenden Kelch- und doppelt längeren breit-eirunden klappigen Blb.; Frkn. dreifächerig »mit 2 unfruchtbaren Fächern« (Übergang zu den *Areceae*). Beere umgewendet, S. ellipsoidisch mit dem E. unter dem Scheitel oder auf dem Rücken seiner Bauchseite. — Hohe stolze Bäume mit regelmäßig gefiederten schmallanzettlichen B. und doppelt-verzweigtem Kolben, schlanken Ästen und kleinen Beeren.

3 Arten der Maskarenen, von welchen *H. indica* Gärtn. die wichtigste und bekannteste. — Dazu kommt noch eine vierte Art von wahrscheinlich denselben Inseln, welche fast nur aus europäischen Gärten (als *H. indica* oder vielmehr *lutescens*, bekannt ist, von Wendland zur eigenen Gattung **Chrysalidocarpus* erhoben und hier als Untergattung aufgeführt wird: Mesocarp-Fasern der Beere fest mit dem Endocarp verwachsen, unter der Oberhaut ein festes Geflecht bildend; E. unter der Mitte des Samens.

66. **Gaussia** Wendl. Bl. auf demselben Kolben monöcisch in 5—6 bl. Längsreihen, die ♀ mit sich deckenden Kelch- und breit-eirunden klappigen Blumenblättern, Frkn. dreifächerig. Beere aus 1—3 auswachsenden Carpellen; E. am Grunde des S. — Mittelhohe P. mit unten bauchig anschwellendem Stamm, doppelt verzweigtem Kolben mit cylindrischen Scheiden und roten Beeren.

1 Art von der Insel Cuba (*G. princeps* Wendl.).

67. **Pseudophoenix** Wendl. et Dr. (nov. gen.) Unterscheidet sich von den übrigen Gattungen dieser Gruppe durch eine aus 3 rundlichen Carpellen verwachsene, auf kurzem Stiel emporgetragene Beere, in deren Mitte die Griffelreste sich befinden; S. mit einer scharfen Kante der Mittelsäule angewachsen, horizontal abstehend und verkehrt-eirund.— Hohe P. vom Habitus der *Oreodoxa* mit fast 1 m langem rispig-verzweigten Kolben; B. Fiedern sehr stark am Grunde zurückgeschlagen.

1 durch Sargent entdeckte Art (*P. Sargenti* Wendl.) des südl. Florida.

68. **Synechanthus** Wendl. Bl. auf demselben Kolben monöcisch in mehrblütigen Längsreihen (vgl. Diagramm Fig. 17, S. 18), die unterste Bl. ♀ mit 3 runden zusammengewickelt sich überdeckenden Blb.— Mittelhohe P. v. Habitus der Gtt. 63, Ausläufer treibend.

3 Arten in Central-Amerika und Columbien.

69. **Reinhardtia** Liebm. Kolben einfach ästig; Frkn. unvollständig dreifächerig mit 3 von der Mittelsäule abstehenden Sa. Beere 1samig, die Griffelreste auf ihrem Scheitel. — Sehr kleine P. mit dünnem rohrartigen Stamm und auf langem Stiel zwischen den gefiederten oder auch nur fiederig-gezähnten B. hervorkommenden Kolben.

8 centralamerikanische und mexikanische Arten in 2 Untergattungen: I *Eu-Reinhardtia* (Wendl.) Stb. ∞. — II *Malortiea* Wendl. (als Gatt.) Stb. 6—12.

IV. 6e. Ceroxylinae - Arecineae - Areceae.

Kolben unter oder zwischen den B., stets mit 1—3 vollständigen Scheiden, welche sich erst zur Entwickelungszeit der ♂ Bl. öffnen (Ausnahme: *A. iguanureae*, Kolben aus den früh geöffneten Scheiden hervorwachsend). Bl. frei auf der Oberfläche oder in nicht geschlossenen Gruben, monöcisch zu dreiblütigen Knäueln angeordnet, das ♂ Paar hinter der ♀ Bl. des Knäuels stehend, der Oberteil der Äste ♂. ♂ Bl. häufig schief ausgebildet, mit kleinem, sich deckenden Kelch und großer klappiger Corolle, 6—∞ Stb. mit kippenden A. ♀ Bl. mit sich breit deckendem Kelch und Corolle (Ausnahmen sub A: Corolle klappig); Frkn. aus 3 vollständig verwachsenen Carpellen, durch Abortus von 2 Sa. stets einfächerig mit einer Sa., aber 3 gipfelständigen N. Fr. eine aus den 3 Carpellen gemeinsam hervorgehende einsamige, umgewendet oder aufrecht auswachsende Beere. — B. gefiedert, meistens glatt, nur bei Abtlg. C. (*A. aculeiferae*) lange Stacheln führend.

Heimat: Während die *Areceae* im continentalen tropischen Afrika völlig fehlen, sind sie in allen anderen tropischen Florenreichen entwickelt, so zunächst in dem der ostafrikanischen Inseln, dann besonders und mit reichster Gattungsfülle im indischen Florenreiche von Ceylon über die Sunda-Inseln bis zu Neu-Seeland und den Chatham-Inseln, weniger reich im tropischen Amerika von Brasilien bis zu den Antillen.

A. *Areceae anomalae.* Kolben zwischen oder unter den B., ästig mit 2 Scheiden, davon wenigstens die obere vollständig. ♂ Bl. mit krugförmig-dreilappigem Kelch (Gatt. 72, 73, 75) oder ♀ Bl. mit klappiger Blkr. (Gatt. 70, 71, 74, 75). Frkn. einfächerig oder zuweilen mit 2—3 Sa. — B. stachellos, glatt.
  a. ♂ Kelch aus runden sich deckenden B. ♀ Blkr. am Grunde sich deckend, mit den Spitzen klappig aneinander gelegt.
    α. 3 um den Scheitel sitzende N.; Frkn. 1—3fächerig . . . . **70. Dypsis.**
    β. 1 dreispaltige N.; Frkn. 1fächerig . . . . **71. Phloga.**
  b. ♂ Kelch mit klappiger Knospenlage krugförmig dreilappig. ♀ Blkr. sich deckend.
    α. S. ohne deutliche Rhapheäste mit gleichförmigem Nährgewebe . . **72. Hyospathe.**
    β. S. mit von der Rhaphe ausstrahlenden Ästen; Nährgewebe wenig ruminiert **73. Prestoea.**
  c. ♂ Kelch aus rundlichen sich deckenden B. ♀ Blkr. durchaus klappig . **74. Oreodoxa.**
  d. ♂ Kelch gestutzt dreizähnig. ♀ Blkr. den sich deckenden Kelch überragend, am Grunde sich deckend, über der Mitte verdickt klappig . . . . **75. Gigliolia.**

B. *Areceae iguanurae.* Kolben einfach mit dicker Spindel, zwischen den sehr kurzscheidigen B. entwickelt; Scheiden 1—3, oft schon lange vor der Blütenentwicklung durchbrochen. Die 3bl. Knäuel in offenen, flachen oder mit einer Lippe versehenen Aushöhlungen der Kolbenspindel. ♂ Bl. mit sich deckendem Kelch, und ♀ Bl. mit sich breit deckender Blkr. Frkn. mit 1 Sa. — B. stachellos.
  a. A. aufrecht; Stb. ∞. Sa. aufrecht, S. frei . . . . **76. Howea.**
  b. A. fast stets kippend. Sa. mit der Rhaphe angewachsen; S. die Verwachsungsnaht mit dem Endocarp zeigend.
    α. Stb. 6—12. A. aufrecht oder kippend. Nährgewebe gleichförmig . **77. Linospadix.**
    β. A. stets kippend. Nährgewebe zerklüftet (ruminiert).
      I. Scheiden 2, kürzer als der Kolben. Stb. 6—9 . . . . **78. Iguanura.**
      II. Scheide 1, kürzer als der Kolben. Stb. ∞ . . . . **79. Calyptrocalyx.**

C. *Areceae heterospathae.* Kolben verzweigt, zwischen den B. entwickelt; Scheiden 2, vom Kolben durchbrochen od. die obere vollständige mit Bauchnaht aufreißend. ♂ Bl. mit sich deckendem Kelch, und ♀ Bl. mit sich breit deckender Blkr. Frkn. mit 1 Sa. — B. stachellos.
  a. Fruchthülle außen korkig in stumpf-pyramidale Würfel gefeldert . . **80. Sommieria.**
  b. Fruchthülle glatt. Kolben meist in großer Rispe verzweigt.
    α. Narbenreste auf der Fruchthülle seitlich stehend.
      I. Nährgewebe gleichförmig . . . . **81. Clinostigma.**
      II. Nährgewebe schwach ruminiert . . . . **82. Heterospathe.**
    β. Narbenreste in der Mitte des Fruchtscheitels stehend . . . . . . **83. Jessenia.**

D. *Areceae aculeiferae.* Kolben 1—2fach verzweigt, zwischen den B. (Gatt. 84—87) oder unter den B. (Gatt. 88—90) entwickelt; Scheiden 2 bis mehrere, vollständig. ♂ Bl. mit sich deckendem Kelch, Stb. mit kippenden A. ♀ Bl. mit sich deckender Blkr., im Frkn. 1 seitlich mit der Wand verwachsene Sa. — B. mit langen abstehenden Stacheln bewehrt. (Gattungen der ostafrikanischen Inseln, außer 1 indischen.)
  a. Kolben zwischen den kürzer scheidenden B. S. mit zerklüftetem Nährgewebe.
    α. Bl. ungleichmäßig fiederschnittig.
      I. Kolben zweifach verzweigt. Stb. 6 . . . . **84. Roscheria.**
      II. Kolben einfach verzweigt. Stb. ∞ . . . . **85. Nephrosperma.**
    β. B. zweispaltig mit fiederig gezähntem Rande (*Stevensonia* Dunc.).
      I. Endocarp mit Leisten, S. gefurcht. Stb. 6 . . . . **86. Verschaffeltia.**
      II. Endocarp ohne Leisten. Stb. 15—20 . . . . **87. Phoenicophorium.**
  b. Kolben unter den lang scheidenden B. S. mit gleichförmigem Nährgewebe.
    α. S. stumpf dreikantig . . . . **88. Deckenia.**
    β. S. ellipsoidisch . . . . **89. Acanthophoenix.**
  c. Kolben unter den lang scheidenden B. S. mit zerklüftetem Nährgewebe **90. Oncosperma.**

E. *Areceae infrafoliaceae.* Kolben 1 bis mehrfach verzweigt, unter der Blattkrone entwickelt, vor der Bl. in den langen Scheiden der Blattachseln verborgen; Scheiden 1—3, vollständig. ♂ Bl. mit fast stets sich breit deckendem Kelch. Stb. mit kippenden A.; ♀ Bl. mit sich breit deckender Blkr., im Frkn. 1 centrale, mit der Rhaphe kurz oder lang angewachsene oder freiaufrechte anatrope Sa. — B. stachellos.
  a. Sa. und S. mit der Rhaphe seitlich angewachsen; S. durch die am Scheitel mit ihm zusammenhängenden Fasern der inneren Fruchthülle in ein dichtes, fest verflochtenes Fasernetz eingebettet, welches am Grunde des S. verläuft (amerikanische Gattungen).
    α. ♂ Kelch aus 3 breit sich deckenden Blättchen . . . . **91. Euterpe.**
    β. ♂ Kelch dreiteilig oder dreispaltig, klappig . . . . **92. Oenocarpus.**

b. Sa. seitlich angewachsen oder frei; S., auch bei angewachsener Rhaphe, ohne eine dichte vom Scheitel herab angewachsen ihn einhüllende Faserschicht der Fruchthülle.
α. Narbenreste auf der Fr. seitlich vom Scheitel stehend, oft sehr schief.
I. ♂ Bl. mit ∞ Stb. Nährgewebe zerklüftet (ruminiert) . . . . **93. Ptychandra.**
II. ♂ Bl. mit 6—12 Stb. Nährgewebe gleichförmig . . . . **94. Cyphokentia.**
β. Narbenreste auf dem Gipfel der Fruchthülle.
I. Sa. sowohl als S. mit der Rhaphe seitlich völlig (bis zum Scheitel) oder weniger vollkommen an das Endocarp angewachsen (daher der S. eine starke, rauhe Verwachsungsnaht zeigend).
1⁰ Nährgewebe des S. gleichförmig. (Hierher auch Untergattung *Nengella* von Gatt. 109.)
* Sa. und S. nur bis über die Mitte der Rhaphe angewachsen;
♂ Kelchb. winzig klein . . . . **95. Hydriastele.**
** Sa. und S. vom Grunde bis zum Scheitel entlang der Rhaphe angewachsen; ♂ Kelchb. normal.
† B. mit zugespitzten Fiedern.
○ Stb. 6—12 mit kippenden A. . . . . **96. Kentia.**
○○ Stb. ∞ mit aufrechten A. . . . . **97. Kentiopsis.**
†† B. mit breiten, ungleich-gezähnten Fiedern.
○ Stb. 6 . . . . **98. Veitchia.**
○○ Stb. ∞ . . . . **99. Drymophloeus.**
*** Sa. mit verschwindender Anwachsung mittels der Rhaphe breit an der Chalaza angeheftet und daher hängend . . . . **100. Cyrtostachys.**
2⁰ Nährgewebe des S. zerklüftet (ruminiert).
* Knöchernes Putamen den S. einhüllend (zu vergleichen den Steinfrüchten der Cocoineen) . . . . **101. Ptychococcus.**
** Endocarp häutig, dünn-holzig oder verhärtet, aber zerbrechlich.
† Kelchb. der ♂ Bl. rundlich, sich breit deckend.
○ S. mit 5 (oder 10 abwechselnd größeren und kleineren) Furchen; Stb. 20—30; Fiedern gestutzt . . . . **102. Ptychosperma.**
○○ S. gar nicht oder nur an der Naht ausgefurcht.
△ Fr. und S. schief, Nährgewebe tief gefurcht; Stb. 9—12; Fiedern gestutzt-gezähnt . . . . **103. Loxococcus.**
△△ Fr. gerade; Fiedern zugespitzt.
⋊ Nährgewebe mit tiefer, strahlenartig zur Samenmitte laufender Zerklüftung (Rumination.)
| Stb. 24—30 . . . . **104. Actinorhytis.**
|| Stb. 6 . . . . **105. Rhopaloblaste.**
⋊⋊ Nährgewebe unregelmäßig oder flach ruminiert.
| Stb. 6. Nährgew. an der Naht tief ausgefurcht **106. Ptychoraphis.**
|| Stb. 6. Rhaphe ohne Furche . . . . . **107. Dictyosperma.**
||| Stb. 9—24. S. ungefurcht, tief ruminiert **108. Archontophoenix.**
†† Kelchb. der ♂ Bl. lang pfriemenförmig zugespitzt . . . . **109. Nenga.**
(Untergattung *Nengella* mit gleichförmigem Nährgewebe.)
II. Sa. frei aus dem Grunde des Faches sich erhebend; S. mit der Rhaphe nicht verwachsen, daher mit abgesetztem Nabel am Grunde und frei von da auslaufenden Rhapheästen.
1⁰ Nährgewebe des S. gleichförmig . . . . **110. Cyphophoenix.**
2⁰ Nährgewebe zerklüftet (ruminiert.)
* ♀ Bl. mit den ♂ zu hoch an den Ästen hinaufreichenden 3bl. Knäueln vereinigt.
† Stb. 9. N. getrennt . . . . **111. Mischophloeus.**
†† Stb. ∞. N. verwachsen . . . . **112. Pinanga.**
** ♀ Bl. am Grunde der Äste einzeln oder wenige . . . . **113. Areca.**

70. **Dypsis** Noronh. ♂ Bl. mit runden, sich deckenden Kelchb.; Stb. 6 mit am Grunde verwachsenen Stf. ♀ Bl. mit runden, sich breit deckenden Kelchb., Blb. unten sich deckend und mit den Spitzen klappig zusammenschließend; 6 Staminodien, Frkn. 1—3 fächerig mit einem fruchtbaren Fach. Nährgewebe ruminiert. — Kleine oder winzige P. mit Rohrstamm; B. mit zweispaltiger Spitze oder gefiedert mit gezähnten Fiedern, Scheiden kurz.

6 Arten, alle auf Madagaskar.

71. **Phloga** (Noronh.) Hook. Unterscheidet sich von voriger durch 6 in eine dicke, erst oberwärts geteilte Säule verwachsene Stb., und durch den stets einfächerigen Frkn., auf dessen Scheitel eine dreispaltige N. sitzt. — B. mit quirlförmig gestellten Fiedern; Bl. außerordentlich klein.

1 Art, mit voriger auf Madagaskar.

72. **Hyospathe** Mart. Kolben einfach verzweigt mit 2 Scheiden, die obere lang spindelförmig. ♂ Kelch becherförmig dreilappig, Stb. 6 mit aufrechten A. ♀ Kelch klein, sich schwach deckend. Corolle viel größer mit breiter Deckung; Frkn. mit 1 fruchtbaren und 2 leeren Fächern. Beere umgewendet; Samen glatt, der E. schräg unten. — Kleine P. mit rohrartigem Stamm; B. unregelmäßig gefiedert oder nur 2spaltig, lang scheidend.

3 Arten im Amazonenstrom-Thal, Colombia und Guyana.

73. **Prestoea** Hook. unterscheidet sich von voriger durch eine dem S. am Grunde angewachsene Membran, durch die sich strahlig verästelnde Rhaphe und durch schwache Rumination des Nährgewebes. — B. unten gefiedert, am Oberteil der Rippe eine zweispaltige Scheibe bildend.

1 Art *P. pubigera* Hook. von Trinidad, früher zu vor. Gatt. gerechnet.

74. **Oreodoxa** Willd. Kolben rispig-verzweigt, mit 2 großen vollständigen Scheiden. ♂ Kelch niedrig, sich breit deckend: 6—12 Stb. lang hervorragend mit großen kippenden A. ♀ Kelch wie in der ♂ Bl., Corolle aus verwachsenem Grunde dreispaltig, klappig; Frkn. pyramidal mit 3 sitzenden N., in der Regel mit 1 Sa. Beeren umgewendet, der S. an das Endocarp angewachsen mit seitlicher Anheftung; Nährgewebe gleichförmig. — Große oder mittelgroße P. mit hohem Säulenstamm und gleichmäßig gefiederten B. Kolben groß mit hängenden schlanken, oft wolligen Ästen, an denen die ♂ Bl. durch die Größe ihrer A. auffallen.

6 tropisch-amerikanische Arten auf den Antillen und der benachbarten Küste Süd-Amerikas. Wichtige Arten: *O. regia* H. B. K., die »Palma real« der Antillen, gemein auf Cuba, berühmt durch ihre Schönheit; *O. oleracea* Mart., die Kohlpalme der Antillen, ist mit etwa 50 m hohem Stamme einer der höchsten Palmbäume; ihr Herz wird als Gemüse genossen.

75. **Gigliolia** Becc. Kolben zwischen der Blattkrone, fingerförmig-verzweigt, mit einer einzelnen langen vollständigen Scheide. ♂ Bl. mit kurz-röhrigem, gestutzt-dreizähnigen Kelch; Stb. 3—9 am Grunde verwachsen. ♀ Bl. viel größer als die ♂, die Corolle länger als der sich deckende Kelch, am Grunde sich deckend und von der Mitte an verdickt-klappig zusammengelegt. — Kleine Palmen; B. tief zweispaltig, die Blattgabeln fiederig-gezähnt.

2 wenig bekannte Arten auf Borneo. Abweichend von den übrigen indischen *Areceae* scheinen sie hier ihren systematischen Platz zu haben, stellen aber selbst vielleicht zwei Gattungen vor.

76. **Howea** Becc. (*Grisebachia* Wendl. et Dr.) Kolben dick, mit tiefen Aushöhlungen der Spindel. ♂ Bl. groß mit hoch deckendem Kelche, 30—40 Stb. mit fest an das aufrechte Connectiv angewachsenen A. ♀ Corolle vom Kelch umschlossen, im Frkn. eine aufrechte Sa. Fr. aufrecht mit endständigen Narbenresten; S. mit vom Nabel frei ausstrahlenden und bogig über den Scheitel laufenden Rhapheästen; Nährgewebe gleichförmig. — Hohe P. mit Säulenstamm und gleichmäßig gefiederten B.; Kolben $^1/_2$—1 m lang auf zusammengedrücktem Stiel, Scheide 1, der Spindel an Länge gleich. Fr. groß.

2 oder 3 Arten der Lord Howe-Insel im Stillen Ocean, durch Schönheit des Wuchses ausgezeichnet. Beliebte Gewächshauspalmen in neuerer Zeit, unter dem Namen *Kentia Belmoreana* und *Forsteriana* eingeführt. Der Name *Grisebachia* hätte vor dem hier adoptierten die Priorität, wenn er nicht von neuem für eine Gattung oder Untergattung der Ericaceen bestätigt wäre.

77. **Linospadix** Wendl. et Dr. Kolben schlank mit sehr flachen Grübchen für die Bl. ♂ Bl. klein, mit 6—12 Stb. Frkn. mit der Seitenwand angehefteter Sa. Beere klein, länglich, mit endständigen Narbenresten; S. mit von der Naht horizontal ausgehenden Rhapheästen. Nährgewebe gleichförmig. — Kleine P. mit unregelmäßig fiederteiligen B.

Untergatt. I. *Eu-Linospadix* (*Linospadix* Becc. als Gatt.) A. kippend; obere Scheide kürzer als die Spindel; 4 Arten in Neu-Guinea.

Untergatt. II. *Bacularia* F. v. Müll. als Gatt. A. mit pfeilförmigem Grunde aufrecht sitzend; obere Scheide der Spindel gleichlang. 2 Arten der tropischen Ostküste Australiens.

? **Carpoxylon** Wendl. et Dr.

Eine durch ihre großen Fr. ausgezeichnete, aber nur in diesen bekannte P. der Neuen Hebriden hat vielleicht hier ihre systematische Stellung; siehe Linnaea Bd. 39.

78. **Iguanura** Bl. Kolben einfach oder seltener ästig, mit grubig-ausgehöhlter Spindel; Scheiden 2, viel kürzer als diese. Stb. 6 (bis 9), Sa. an die Seitenwand des Frkn. angeheftet. Fr. mit grundständigen Narbenresten; Nährgewebe zerklüftet. — Niedere P. mit Rohrstamm; B. kurz scheidend, zweispaltig oder ungleichmäßig fiederschnittig.

10 Arten von Malakka bis Borneo.



Fig. 51. Habitusbild von *Calyptrocalyx spicatus* nach Blume. *A—E* dessen Analyse (nach Alkohol-Exemplaren): *A* Stück des blühenden, *C* des fruchttragenden Kolbens; *B* geöffnete ♂ Bl.; *D* Same von der Verwachsungsnaht gesehen, *E* Fr. im Längsschnitt, nat. Gr.

79. **Calyptrocalyx** Bl. Kolben einfach, mit tiefen, von einer Lippe umränderten Gruben der Spindel; Scheide 1, früh aufreißend und daher viel kürzer als die Spindel. Stb. ∞ (60 und mehr), Sa. an die Seitenwand des Frkn. angeheftet. Frkn. mit endständigen Narbenresten; Nährgewebe ruminiert. — Mittelhohe P. (s. Fig. 51).

Untergatt. I. *Eu-Calyptrocalyx*; S. mit dichtem Rhaphe-Netz, groß: *C. spicatus* Bl., auf den Molukken.

Untergatt. II. *Laccospadix* Wendl. et Dr.; S. mit von der Chalaza ausgehendem Rhaphenetz, klein: *C. australasicus* Hook., in Australien.

80. **Sommieria** Becc. Kolben an der Spitze fingerförmig-ästig. Runde, steinfruchtartige Beeren mit korkiger, würfelig-gefelderter Fruchthülle, jedes Feld zu stumpfer Pyramide sich erhebend; S. frei mit 3—4 vom Grunde aufsteigenden Rhapheästen. — Niedere P. mit zweispaltigem, unterwärts weißlichem B.

2 Arten des Papua-Archipels.

81. **Clinostigma** Wendl. Kolben mit großer, 2—3fach verzweigter Rispe. Beere glatt, mit schief-seitlichen Narbenresten; S. dem Endocarp seitlich angewachsen; Nährgewebe gleichförmig.

3 Arten von Samoa- und der Lord Howe's-Insel. — Die letztere Art wird mit zwischen den B. entspringenden zahlreichen Kolben angegeben; von den anderen ist es nicht genau bekannt. Sollten die letzteren mehr mit *Cyphokentia* verwandt sein, so hätte die erste (*C. Mooreanum* W. et Dr.) eine eigene Gattung *Lepidorhachis* Wendl. et Dr. zu bilden.

82. **Heterospathe** Scheffer. Kolben mit 2fach verzweigter Rispe. Beere glatt mit schiefen Narbenresten; S. mit wenig gefurchtem Nährgewebe. — Hohe P. mit gleichmäßig gefiederten B.; Scheiden 2, viel kürzer als der große Kolben.

1 Art auf Amboina: *H. elata* Scheff.

83. **Jessenia** Karst. Kolben mit 1- oder 2fach verzweigter Rispe. Beere glatt, mit auf der Mitte des Scheitels stehenden Narbenresten; S. mit tief ruminiertem Nährgewebe, seitlich angewachsen. — Große oder mittelhohe P. mit dichter Blattkrone; Fiedern gleichmäßig verteilt, spitz. Kolben in den unteren Blattachseln entwickelt und blühend, oft erst nach deren Abfall in Fr. (siehe Fig. 52 auf flgd. S.)

3 Arten von Trinidad bis zum Gebiete des Amazonenstromes und dort *Oreodoxa* vertretend, welche im Habitus sogleich durch die lang-cylindrischen Blattscheiden abweicht.

84. **Roscheria** Wendl. Kolben 2fach verzweigt, Scheiden mehrere, vollständig. Bl. mit 6 Stb. Frkn. mit 1 (ausnahmsweise mit 2—3?) Sa. seitlich angewachsen und von der Chalaza herabhängend. S. ellipsoidisch mit vom Grunde an sich teilenden Rhapheästen. — Mittelhohe P., in der Jugend mit einem Stachelkranz unter jedem Blattringe; Blattscheide mit wenigen schwarzen Stacheln bestreut, Rippe stachellos; Fiedern ungleich breit, mit mehreren Hauptnerven.

1 Art (*R. melanochaetes* Wendl.) in den schattigen Bergwäldern der Seychellen.

85. **Nephrosperma** Balf. Kolben 1fach verzweigt; Scheiden 2, die untere stacheltragende stehenbleibend. ♂ Bl. mit 40—50 Stb. S. nierenförmig, mit vom Grunde aufsteigenden und am Scheitel sich verbindenden Rhapheästen. — B. (2 m lang) mit ziemlich langer, wolliger und stacheltragender Scheide, Stiel glatt; Fiedern ungleich breit, mit 1 bis mehreren Hauptnerven.

1 Art (*N. VanHoutteana* Balf.) auf den Seychellen.

86. **Verschaffeltia** Wendl. Kolben 2fach verzweigt; Scheiden 3. ♂ Bl. kugelig, klein, mit 6 Stb. Fr. mit gefurchtem Endocarp und S. — Hohe, stolze P. mit in der Jugend stacheligem Stamme; Blattscheide und Stiel dicht bestachelt. Spreite an der Spitze zweispaltig, sonst nur zwischen den Hauptnerven eingeschnitten-gezähnt.

1 Art (*V. splendida*) häufig auf allen Inseln der Seychellen-Gruppe.

87. **Phoenicophorium** Wendl. Kolben 2fach verzweigt; Scheiden 2, die äußere feinstachelige stehenbleibend, die innere holzige abfallend. ♂ Bl. schief dreieckig; Stb. 15—20. Fr. an der Seite über den grundständigen Narbenresten abgeflacht, mit ungefurchtem S. — Mittelhohe P. mit in der Jugend sehr stacheligem Stamme; Blattscheide haarig, schuppig und stacheltragend, Stiel glatt; Spreite mit geteilter Spitze, an beiden Rändern tief zwischen den Hauptnerven eingeschnitten-gezähnt (s. Fig. 9, *H*, S. 10).

1 Art *Ph. Sechellarum* Wendl., auf allen Inseln der Seychellen-Gruppe. — Diese, wie die vorige Art, ist eine herrliche, aber schwierig zu kultivierende Gewächshaus-Pflanze; beide Gattungen sind ursprünglich von Duncan mit dem Manuscriptnamen (ohne Beschreibung) *Stevensonia* belegt; aus diesem Grunde hat nach des Verfassers jetzigen Nomenclatur-Ansichten der von Wendland gegebene Name Gültigkeit.



Fig. 52. Habitusbild von *Jessenia polycarpa* nach Karsten.

88. **Deckenia** Wendl. Kolben 2—3fach verzweigt; Scheiden 2, vollständig, dicht bestachelt. Stb. 9, verwachsen. Fr. mit über dem Grunde stehenden Narbenresten: S. ungleichseitig-stumpf dreikantig. — Mittelhohe P. mit stachellosem Stamme: Blattscheiden stachelig, Fiedern 1nervig, mit weichen Stacheln auf beiden Seiten oder unterseits. Fr. 12 mm hoch.

1 Art (*D. nobilis* Wendl.) auf den Seychellen, vielleicht dieselbe Gattung wie folgende?

89. **Acanthophoenix** Wendl. Kolben 2fach verzweigt; Scheiden 2. Stb. meist 12, aus der Corolle hervorragend. Fr. wie vor., aber S. ellipsoidisch, seitlich schwach zusammengedrückt. — Mittelhohe oder hohe P. mit gleichmäßig gefiederten B. mit filzig-stacheligen Stielen und dicht bestachelten Scheiden. Kolbenstiel und der untere Teil der Äste gleichfalls lange Stacheln tragend.

3 (oder mehr?) Arten der Maskarenen.

90. **Oncosperma** Bl. Kolben 1—2fach verzweigt, Scheiden 2 gleichlang. Stb. 6—12, mit aufrechten A. Fr. mit seitlich-grundständigen Narbenresten; S. kugelig, mit vom Nabel bis mehr oder weniger zum Scheitel vorgezogener Anwachsungsnaht, am Zuge der Rhaphe ausgefurcht. — Niedere oder mittelhohe P. mit stacheligem Stamme, einer locker voneinander stehenden Krone regelmäßig gefiederter B. mit stacheligen Stielen; ebenso Kolben und Scheiden meistens stachelig.

5 Arten des indischen Florenreiches von Ceylon zum malayischen Archipel, in den Charakteren verwandt mit der folgenden Gattung, im Habitus sehr weit abweichend; siehe Scheffer in Annales du Jardin bot. de Buitenzorg, Bd. I, S. 127—128. Bekannteste Art: *O. filamentosa* Bl.

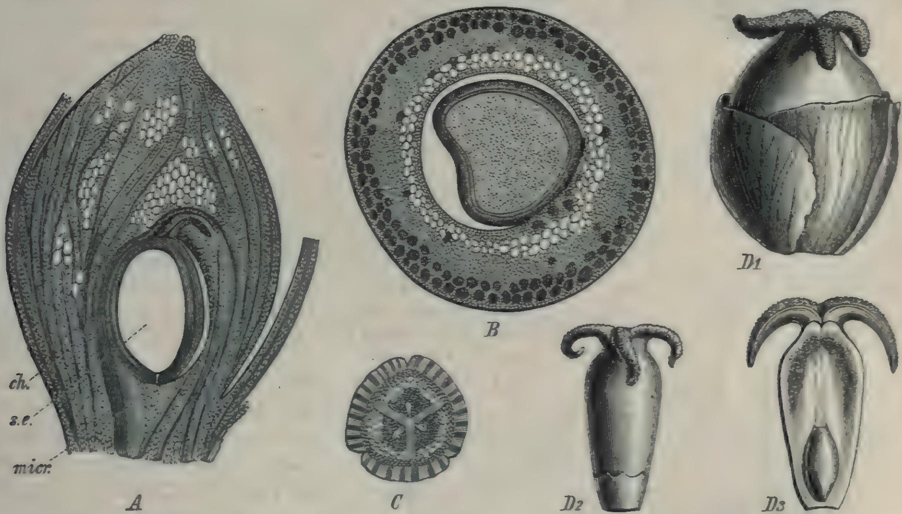


Fig. 53. Analyse der *Areceae infrafoliaceae* mit Sa., deren Rhaphe bis zur Chalaza oben auf dem Scheitel in scheibenförmiger Verbreiterung, an das Carpell innen breit an- und eingewachsen ist. *A—C* von *Kentia* (*Rhopalostylis*) *Baueri*: *A* Längsschnitt durch den Frkn., *s. e.* und *micr.* der Embryosack und die Mikropyle der Sa., *ch.* die zur Chalaza hinziehende Verwachsungsnaht, mit welcher oben andere Stränge communicieren; *B* Querschnitt durch denselben, die Breite der Anwachsung der Naht an das Carpell zeigend; *C* Querschnitt oben durch den Frkn., um zu zeigen, dass derselbe aus drei ganz symmetrisch ausgebildeten Carpellen über der einen (in die Mitte gerückten) Sa. besteht. *D* ♀ Bl. von *Cyrtostachys Renda* (nach Rumphia t. 120): *1* Bl. seitlich, um die deckende Lage der Kelchb. zu zeigen, aus denen die krugförmig zusammengewickelten und breit sich überdeckenden Blkrb. bis zu den N. hervorragen; *2* Frkn. allein mit dem kurzen Staminodienringe am Grunde; *3* Frkn. im Längsschnitt mit der (scheinbar) von oben hängenden Sa., wie sie sich meistens bei inniger Anwachsung bis zum Scheitel zu zeigen pflegt, sobald der Längsschnitt des Frkn. kein medianer ist.

Vorbemerkung. Diese letzte Gruppe der ganzen Tribus *Arecineae* mit 23 Gattungen ist die am meisten gleichförmig gebaute; die unterscheidenden Merkmale derselben liegen meistens in den Stb. der ♂ Bl., in der Anwachsung der Sa. an die Innenseite des Frkn. und in der daraus hervorgehenden Anwachsung des S. entlang seiner Rhaphe, in der Verzweigung der Rhaphe über die Testa des S. und in dessen Rumination, sowie in der seitlich-schiefen oder centrischen Stellung der Narbenreste auf der Fruchthülle; die B. haben

entweder lang zugespitzte oder seltener geschwänzt-gestutzte und gezähnte Fiedern, sind selten ungeteilt-tiefzweispaltig. —

Die ursprünglich wenigen Gattungen wurden zuerst von Blume bei genauer systematischer Durcharbeitung geteilt; seine Arbeiten wurden von Wendland und Drude fortgesetzt und von Scheffer in neuen Studien am lebenden Material Indiens belebt; in jüngster Zeit hat Beccari ihnen die größte Sorgfalt gewidmet. Dabei zeigt sich denn nun, dass in weiterer Befolgung der zuerst als notwendig anerkannten weitergehenden Gattungsteilung jetzt eine Zersplitterung der verwandtesten Formen in getrennte und nur künstlich auf ein einzelnes Merkmal gestützte Gattungen sich geltend macht, welche den Principien der natürlichen Systematik fern liegt; Verf. hat daher hier eine teilweise Zusammenziehung unter vielfacher Anwendung des nützlichen Begriffes von Untergattungen versucht, wobei auch einige der von ihm selbst früher mit Wendland aufgestellten Gattungen in die letztere Begriffsform untergebracht sind.

I. Sa. seitlich angewachsen. Fr. mit schief-seitlich, oder seltener central auf dem Scheitel stehenden Narbenresten; die inneren Schichten des Mesocarps bilden eine dichte Masse breiter oder dünner Fasern, welche in Folge der Samenanheftung dem Samenscheitel fest anhängen und von oben wie ein dichter Schopf an ihm herablaufen (besonders gut an trockenen Fr. zu sehen). — Die beiden Gattungen dieser Untergruppe sind die einzigen tropisch-amerikanischen der *Areceae infrafoliaceae*, alle übrigen sind dem indischen Florenreiche angehörig, eine auf den Maskarenen (Gatt. 107).



Fig. 54. Habitusbild von *Euterpe precatoria* (Mart.), nach einer Handzeichnung von Wallis.

91. **Euterpe** Mart. (nicht Gärtn.) Kolben einfach verzweigt mit kurzer Spindel. ♂ Bl. mit 3 sich breit deckenden Kelchb.; 6 Stb. Beere kugelig, mit den Narbenresten seitlich in halber Höhe; Fasermasse aus feinen rundlichen Strängen, den kugeligen S. mit seitlichem oder grundständigem E. dicht umhüllend. — Mittelhohe oder hohe, stolze P. mit hängenden, lang zugespitzten Blattfiedern; Kolben durch die dichte Verzweigung besenartig (s. Fig. 14, *E*); Beeren schwarzblau oder violett, klein, mit süßem Saft.

Ungefähr 10 Arten — einige sind in Bezug auf Gattungszugehörigkeit unsicher — der Antillen, tropischen Anden und von Guyana bis zum südlicheren Brasilien. Wichtige Arten: A. Nährgewebe tief ruminiert. *E. oleracea* Mart.; Antillen, Guyana, Amazonas. B. Nährgewebe gleichförmig. *E. edulis* Mart., in Ost-Brasilien von Bahia bis Rio de Janeiro; *E. precatoria* Mart., in West-Brasilien (Fig. 54); *E. Catinga* Wall. im Gebiete des Rio Negro.

Nutzpflanzen: Alle genannten Arten liefern ein beliebtes Beerenmus und daraus gegohrenes Getränk, ihr Stammherz Gemüse.

92. **Oenocarpus** Mart. Kolben einfach-starrverzweigt. ♂ Bl. mit 3spaltigem oder 3lappigen Kelch; 6 Stb. Beere ellipsoidisch mit holzigem Exocarp, Narbenreste schief oder inmitten des Scheitels; Fasermasse aus breiten, dicht sich überdeckenden oder rundlichen Holzfasern, dem von hartem Endocarp umschlossenen S. am Scheitel breit angewachsen. — Mittelhohe oder sehr hohe P. mit sich zu dornigem Fasernetz auflösenden Blattscheiden und breit-lanzettlichen Fiedern; Kolben besenartig verzweigt, Beeren mittelgroß.

8 Arten in Colombia und dem Stromgebiete des Orinoko und Amazonas.

Untergatt. I. *Distichophyllum* Dr. B. zweizeilig. *Oe. distichus* Mart.

Untergatt. II. *Eu-Oenocarpus*. B. spiralig; Beere excentrisch geschnäbelt, Nährgewebe tief ruminiert. *Oe. Bataua* Mart.

Untergatt. III. *Bacaba* Dr. B. spiralig; Beere mit verticalem Schnabel, Nährgewebe gleichförmig. *Oe. Mapora* Krst., *circumtextus* Mart., *Bacaba* Mart.

Nutzpflanzen: Die Beeren fast aller genannten Arten dienen zur Ölgewinnung und werden im tropischen Brasilien denen der *Elaeis melanococca* vorgezogen; das Öl wird getrunken.

II. Sa. seitlich angewachsen. Narbenreste auf der Fr. schief-seitlich. Fasern des Mesocarps keine besondere Samenhülle bildend.

93. **Ptychandra** Scheff. Kolben 2—3fach verzweigt. ♂ Bl. mit über 30 lang herausragenden Stb. Beere kugelig, steinfruchtartig durch hartes Endocarp; S. nicht bis zum Scheitel angewachsen, mit dicht ruminiertem Nährgewebe. — Hohe P. mit gleichmäßig gefiederten B.

2 Arten auf den Molukken (Batjan-Insel und Ternate).

94. **Cyphokentia** Brongn. Kolben 1—3fach verzweigt. ♂ Bl. mit 6—12 Stb. Beere eiförmig-kugelig mit dünnem, hartem Endocarp; S. kurz oder lang angewachsen, mit gleichförmigem Nährgewebe. — Niedere oder hohe P.

10 Arten auf Neu-Kaledonien. Untergattungen (als Gattungen in Bentham et Hook., Genera plantarum, III. 894—895 aufgestellt).

Untergatt. I. **Eu-Cyphokentia* (*Cyphokentia* Wendl. et Hook. als Gatt.) S. sehr kurz an das Endocarp angewachsen; hohe P. mit schwertförmigen, zugespitzten Blattfiedern.

Untergatt. II. *Cyphosperma* Wendl. et Hook. (als Gatt.) S. bis über die Mitte angewachsen; große P. mit schief abgebissen-gezähnten Fiedern.

Untergatt. III. *Microkentia* Wendl. et Hook. (als Gatt.). S. bis zum Scheitel angewachsen; kleine P. mit rohrförmigem Stamme und zugespitzten Blattfiedern, oder die B. wenig geteilt mit breiten, vielnervigen Teilen.

III. Sa. und S. mit der Rhaphe teilweise, oder häufiger hoch hinauf bis zum verbreiterten Scheitel angewachsen. Narbenreste genau central, oder ein wenig vom Scheitel der Fr. abgerückt. Gattungen 95—100 mit gleichförmigem, 101—108 mit ruminiertem Nährgewebe, 109 teils gleichförmig, teils ruminiert.

95. **Hydriastele** Wendl. et Dr. Kolben einfach verzweigt. ♂ Bl. mit sehr kleinem Kelch, die B. spitz und schmal, sich nicht deckend; Stb. 6 mit aufrechten A. S. bis über die Mitte an das Endocarp angewachsen, Rhaphe in der oberen Samenhälfte frei, wenig verästelt und zweigeteilt. — Hohe, stolze P. mit ungleich gefiederten B., Fiedern an der Spitze ausgefressen-gezähnt.

1 Art an der tropischen Nordküste Australiens (*Kentia Wendlandiana* F. v. M., Benth.) Wahrscheinlich ist aber die Gattung weiter ausgedehnt und umfasst auch *Ptychosperma filifera* Wendl. von den Fidji-Inseln, auf welche Beccari jüngst die neue Gattung **Vitiphoenix* begründet hat. — Da zugegeben werden muss, dass die Rumination des S., obwohl sie hier mit als vorzügliches Merkmal verwendet ist, dennoch keine ausschließliche Bedeutung besitzt, so ist es auch wahrscheinlich, dass **Gronophyllum* Scheffer mit 2 Arten von Celebes und Ceram als Untergattung hierher gehört, unterschieden durch ruminiertes Nährgewebe.

96. **Kentia** Bl. Kolben meist doppelt verästelt. ♂ Bl. schief, mit kleinen, schwach sich deckenden oder lanzettförmigen Kelchb., Stb. 6—12, mit kippenden A. S. vom Nabel bis zum Scheitel fest an das Endocarp angewachsen, mit von der Naht und dem Scheitel beiderseits auslaufenden Rhapheästen. — Hohe, stolze oder mittelhohe, schlanke P. mit gedrängter Krone gleichmäßig gefiederter B., Fiedern lang zugespitzt, Rippe meist braun-schülferig.

10 Arten der Molukken, Neu-Guineas, der Lord Howe-Insel, Norfolk-Insel und Neu-Seelands mit den Chatham-Inseln, wo die Gattung die südliche Palmengrenze bildet. Sie zerfällt in mehrere, gut begrenzte Untergattungen, deren Zahl von Beccari (Annales d. Jardin Buitenzorg, Bd. II S. 128—131) unter dem Namen eigener Gattungen jüngst sehr vermehrt ist, ohne dass ausführliche Begründung vorläge.

Untergatt. I. *Eu-Kentia* (Wendl. et Dr.). Stb. 6, A. eingeschlossen (kippend?); Gr.-Rudiment kurz; *K. procera* Bl., in Neu-Guinea. (Hierher? *Exorrhiza, Gulubia*, *Carpentaria* Becc. (als Gatt.) am angegeb. Orte; doch scheint *Carpentaria* (*K. acuminata* Wendl. et Dr.) von der Nordküste Australiens abzuweichen.

Untergatt. II. *Rhopalostylis* Wendl. et Dr. (als Gatt.) Stb. 6, lang herausragend, Griffelrudiment lang-cylindrisch oder keulenförmig. *K. Baueri* Endl., Norfolk-Insel; *K. sapida* (Soland. als *Areca*), auf Neu-Seeland.

Untergatt. III. *Hedyscepe* Wendl. et Dr. (als Gatt.) Stb. 9—12; S. an der tief ausgefurchten Rhaphe abgeflacht, sehr groß. *K. Canterburyana* F. v. M., Lord Howe-Insel.

97. **Kentiopsis** Brongn. Kolben einfach verzweigt. ♂ Bl. schief mit sich deckendem Kelche, Stb. ∞ bündelweis stehend, die auf dem Rücken angehefteten A. aufrecht. S. bis zum Scheitel angewachsen, mit einem vollständigen Netz von Rhapheästen auf seiner Oberfläche. — Hohe P. mit gleichmäßig gefiederten B., die Fiedern stumpf oder gezähnt, derb.

2 Arten in Neu-Kaledonien (*K. oliviformis* und *macrocarpa* Brongn.); eine dritte (*K. divaricata* Brongn.) vielleicht zu einer anderen Gattung gehörig, vielleicht *Drymophloeus*?

98. **Veitchia** Wendl. Kolben zweifach ästig. ♂ Bl. mit am Grunde verwachsenen Kelchb.; Stb. 6, A. aufrecht auf sehr kurzen Trägern. Fr. groß, auf dem Scheitel genabelt; S. eirund, bis zum Scheitel angewachsen, mit vortretenden, netzförmigen Rhapheästen. — Große P. mit lanzettlichen, abgebissen-gezähnten Fiedern; Kolbenstiel kurz und dick, Äste lang und dick.

4 Arten der Fidji-Inseln und Neuen Hebriden.

99. **Drymophloeus** Zipp. Kolben 1- bis mehrfach verzweigt. ♂ Bl. mit breit sich deckendem Kelche; Stb. ∞ mit kippenden A. Fr. mit dickem Pericarp; S. bis zur scheibenartig angewachsenen Chalaza angeheftet mit undeutlichen Rhapheästen. — Kleinere oder mittelhohe P.; Fiedern keilförmig oder rautenförmig, vorn ausgefressen-gezähnt, die beiden obersten fächerartig verschmolzen; Scheiden 2—4, Kolbenstiel kurz, Äste schlank.

12 Arten des malayischen Archipels, auf Neu-Guinea, Neu-Kaledonien?, und der trop. Nordküste Australiens?, in zwei Untergattungen zerfallend.

Untergatt. I. *Eu-Drymophloeus* Becc. S. ungefurcht; Fiedern kurz und breit.

Untergatt. II. *Actinophloeus* Becc. S. gefurcht (Verwandtschaft mit *Ptychosperma!*), mit 5 Furchen; Fiedern verlängert.

100. **Cyrtostachys** Bl. Kolben zweifach verzweigt. ♂ Bl. mit breit sich deckendem Kelche, Stb. 6, oder bei höherer Zahl als 6 (12—15) bündelweis stehend, 3 pfriemenförmige Griffelrudimente. ♀ Bl. (s. Fig. 53 *D*) mit wirklich von oben herabhängender Sa. (Beccari, Ann. Jard. Buitenz. II, 138.) S. ohne deutliche Rhaphe, »mit grundständigem Nabel« neben dem E. — Dichte Gebüsche bildende, zierlich-schöne, nicht allzu hohe P.; B. gleichmäßig gefiedert, mit roten Stielen, die Fiedern an der verschmälerten Spitze schief 2zähnig, derb.

2 Arten des malayischen Archipels, deren eine (*C. Renda* Bl.) von hervorragender Schönheit.

101. **Ptychococcus** Becc. P. vom Allgemeincharakter der Gattung 102, ausgezeichnet durch die außerordentlich starken, zu einem soliden Holzkörper gleich dem Endocarp der *Cocoineae* verschmolzenen Endocarpfasern; ♂ Bl. mit 120—200 Stb.

3 Arten auf Neu-Guinea und den Molukken.

102. **Ptychosperma** Labill. (*Seaforthia* R. Br.) Kolben 2—3fach verzweigt. ♂ Bl. symmetrisch, Stb. 20—30, hervorgestreckt; Frkn.rudiment griffelförmig. Beere mit etwas schiefen Narbenresten und dünnen, gegabelten Endocarpfasern; S. hoch hinauf angewachsen, mit 5 (oder mit 10 abwechselnd flachen und tiefen) Längsfurchen; Nährgewebe tief ruminiert. — Hohe P. mit gleichmäßig gefiederten B., die Fiedern schief abgestutzt, vorn gezähnt, geschwänzt (s. Fig. 9 *C* auf S. 10).

13 Arten der Sunda-Inseln, des Papua-Archipels, Fidji-I., Nord-Australien. Nachdem früher sehr heterogene P. dieser Gattung zugerechnet waren, wurde sie durch Abscheidung von Gattung 108 etc. einheitlich, ist neuerdings von Beccari in den Annales du Jardin de Buitenzorg, Bd. II. S. 90—91 zu teilen versucht, der die noch nicht sicher begründeten Gattungen *Balaka*, *Coleospadix* und *Normanbya* unterschied. — *P. (Seaforthia) elegans* Bl. ist eine beliebte Gewächshauspalme.

103. **Loxococcus** Wendl. et Dr. Kolben stark verzweigt. ♂ Kelch klein; Stb. 9 bis 12; Frkn.rudiment klein. Beere mit etwas schiefen Narbenresten und zahlreichen biegsamen Mesocarpfasern; S. schief ungefurcht, mit deutlicher, stark verästelter Rhaphe; Nährgewebe tief und dicht ruminiert. — Mittelhohe P. mit ungleich gefiederten B.; Fiedern schief zugespitzt, abgebissen-gezähnt.

1 Art (*L. rupicola* W. et Dr.), früher zu Gattung 102 gerechnet, auf Ceylon.

104. **Actinorhytis** Wendl. et Dr. Kolben 2fach verzweigt, die 3blütigen Knäuel nur am Grunde der Äste. ♂ Bl. klein, Stb. 24—30, bündelweis stehend; ♀ Bl. groß. Beere mit verticalen Narbenresten, Mesocarpfasern stark; Sa. kugelig-elliptisch, außen mit dichtem Rhapheverzweigungsnetz, innen mit tief bis zur Mitte strahlenartig vordringender Rumination. — Hohe, schlanke P. mit schmalen, spitzen Blattfiedern, die Spitze schief gezähnt; Fr. von Form und Größe der Enteneier, die größten der Tribus.

1 Art (*A. Calapparia* W. et Dr.), im malayischen Archipel.

105. **Rhopaloblaste** Scheff. Kolben weitschweifig 2fach verzweigt, die 3blütigen Knäuel in der unteren Hälfte der Äste. ♂ Bl. mit 6 Stb. und großem, keulenförmigen Frkn.rudiment. S. ellipsoidisch, mit bis zum Scheitel angewachsener Rhaphe: Nährgewebe mit strahlenartig eindringender tiefer Rumination. — Hohe P. mit gleichmäßig gefiederten B., Fiedern schmal und spitz.

2 Arten auf der Molukken-Insel Batjan und Neu-Guinea.

106. **Ptychoraphis** Becc. Unterscheidet sich von voriger Gattung besonders durch den entlang dem Zuge der Rhaphe gefurchten und tief ruminierten S., während die Rumination an den übrigen Teilen des S. oberflächlich ist.

3 Arten, welche früher zu *Ptychosperma* oder *Areca* gerechnet worden sind, nämlich *P. singaporensis* Becc., *P. philippinensis* Becc. u. *P. augusta* Becc., letztere von den Nikobaren.

107. **Dictyosperma** Wendl. et Dr. Kolben einfach verzweigt, mit bis gegen die Spitzen der Äste sich findenden ♀ Bl. ♂ Bl.: Stb. 6, Frkn.rudiment lang, säulenförmig. S. ellipsoidisch, der ganzen Länge nach angewachsen, die Rhaphe oben in wenige, schräg absteigende und ein Netzwerk von Anastomosen bildende Äste verzweigt; Nährgewebe locker ruminiert. — Mittelhohe P. mit gleichmäßig gefiederten B., Fiedern lang zugespitzt.

3 Arten der Maskarenen, als einzige Repräsentanten dieser letzten Hauptgruppe von *Areceae* im ostafrikanischen Inselflorenreiche. Wichtige Art: *D. album* (Bory) W. et Dr.

108. **Archontophoenix** Wendl. et Dr. Kolben mehrfach verzweigt, die 3blütigen Knäuel bis gegen die Spitze der oberwärts ♂ Äste. ♂ Bl. schief, mit 9—24 Stb., Frkn.rudiment pyramidal. S. mit anhaftendem dünnen Endocarp, ungefurcht, mit breiter, ganz angewachsener Rhaphe; Nährgewebe tief ruminiert.

3 Arten im tropischen und subtropischen Ostaustralien, früher zu *Ptychosperma* gerechnet, unter welchem Namen sie sich auch zuweilen in P.häusern finden: *A. Alexandrae* W. et Dr. und *A. Cunninghamiana* W. et Dr. sind 10—20 m hohe herrliche P., in Australien besonders bei Rockhampton, Rockingham Bay und am Fitzroy River wachsend, welche zur Cultur in sehr hohen Häusern besonders geeignet sind.

109. **Nenga** Wendl. et Dr. Kolben in wenige gleiche Äste geteilt, oder sogar einfach. ♂ Bl. mit lang pfriemenförmig zugespitzten oder kürzer auslaufenden, sich nicht deckenden Kelchb.; Stb. 6. S. ellipsoidisch, in ganzer Länge seiner Rhaphe angewachsen, die Oberfläche ganz mit einem dichten Netze von Rhapheverzweigungen überdeckt; Rumination verschieden. — Mittelhohe oder niedere P. mit Rohrstämmen; B. ungleich gefiedert, die Fiedern mit wechselnder Zahl von Hauptnerven ungleich breit, oder ungeteilt mit 2spaltiger Spitze. Kolben zierlich, bei langen Kelchb. grannentragenden Ähren gleichend.

Etwa 11 Arten, von Malakka und den Sunda-Inseln bis Neu-Guinea, nach Ausschluss der verwandten und frageweise zu *Hydriastele* gebrachten Gattung *Gronophyllum* Scheff. Diese Arten gliedern sich wiederum in mehrere, ziemlich scharf voneinander geschiedene Untergattungen.

A. S. mit ruminiertem Nährgewebe.

Untergatt. I. *Eu-Nenga* Becc. ♂ Kelch länger als die Blkr., lang grannenartig zugespitzt.

Untergatt. II. *Adelonenga* Becc. ♂ Kelch vielfach kürzer als die Blkr., ♀ Blkr. breit sich deckend.

Untergatt. III. *Leptophoenix* Becc. ♂ Kelch? ♀ Blkr. am Grunde sich deckend, mit den 3eckigen Spitzen klappig zusammengelegt.

B. S. mit gleichförmigem Nährgewebe.

Untergatt. IV. *Nengella* Becc. Kolben einfach.

Untergatt. V. *Ophiria* Becc. Kolben ästig.

IV. S. frei im Grunde der Frkn.höhle, aufrecht-anatrop mit dicker Rhaphe. S. ohne Verwachsungsnaht, mit am Grunde neben dem E. befindlichem abgesetzten Nabelfleck, die Rhaphe meist vom Grunde an frei zerteilt und ein Anastomosennetz bildend. Narbenreste auf der Mitte des Fruchtscheitels.

110. **Cyphophoenix** Wendl. et Hook. Stb. 6. ♀ Bl. mit 3 Staminodien. Frkn. schmal, oblong, mit freier Sa.? S. ellipsoidisch, frei und aufrecht, Nährgewebe gleichfg.

2 Arten Neu-Kaledoniens, verwandt mit Gattung 94. — Doch geht aus der Samenbeschreibung Hookers in Genera plantarum Bd. III. S. 893 hervor, dass die P. in diese Gruppe gehören.

111. **Mischophloeus** Scheff. Kolben 2fach verzweigt, Scheide 1. ♂ Bl. kurz gestielt, Kelch sich kaum deckend; Stb. 9, mit aufrechten A. N. auf dem Frkn. getrennt. Fr. mit schwacher (1reihiger) Faserschicht; S. mit vom Nabel auseinander weichenden, wenig sich verbindenden Rhapheästen, Nährgewebe tief ruminiert. — Mittelhohe P. mit ungleichmäßig gefiederten B.

1 Art, die Fiedern breit und mehrnervig doppelt-gezähnt, von der Insel Ternate.

112. **Pinanga** Bl. Kolben einfach verzweigt, Zweige 2zeilig oder spiralig gestellt, Scheide 1. 3blütige Knäuel bis oben hin, meistens 2zeilig; in den ♂ Bl. ∞ Stb., N. auf dem Frkn. zusammenfließend. Fr. vor. ähnlich. — Niedere oder mittelhohe P. mit ungleichmäßig gefiederten B.

Große Gattung mit 40 und mehr Arten, welche fast alle auf Borneo und Celebes, auch Java etc., vorkommen, deren einige aber sich über Malakka auf das Festland nach Cochinchina und bis zu den Khasya-Hills erstrecken. — Von den Arten bilden 9 die 1. Section *Pinangae spiranthae*, deren 3blütige Knäuel spiralig an den Ästen stehen; bei allen übrigen sind sie 2zeilig gestellt, und diese bilden weitere Sectionen nach ungeteiltem oder ästigem Kolben, und nach ungeteiltem oder zerschnittenem B. Siehe Beccari in Malesia, Bd. III. S. 110 u. flgd.

113. **Areca** L. Kolben 1—2fach verzweigt, Scheide 1. ♀ Bl. auf der Spindel selbst oder am Grunde von deren Ästen einseitswendig eingefügt, wenige; Äste ganz oder im oberen Teile ♂. Stb. 3—6 mit aufrechten A. N. auf dem Frkn. getrennt. Beere mit reichlicher Faserschicht, welche (zumal im trockenen Zustande) den breit sitzenden S. dicht einhüllt; Rhaphe sehr reich verästelt, Nährgewebe tief ruminiert. — Hohe, mittelhohe oder niedere P. mit gleichmäßig gefiederten B., oder die Fiedern oben zusammenfließend mehrnervig (s. Fig. 42).

14 Arten im indischen Florenreiche, fast nur von Malakka bis Neu-Guinea vorkommend. Nachdem zahlreiche, früher zu dieser tonangebenden, aber schon durch ihren Blütenstand von der Hauptmasse abweichenden Gattung gerechnete Arten in andere Gattungen gebracht sind, bildet sie nur noch 2 Untergattungen:

Untergatt. I. *Eu-Areca* Scheff. Kolben 2fach verzweigt, die ♀ Bl. einseitswendig am Grunde der Äste: *A. Catechu* L., *concinna* Thw., *triandra* Roxb. etc.

Untergatt. II. *Balanocarpus* Wendl. et Dr. Kolben 1fach verzweigt mit dicker Hauptachse; die ♀ Bl. auf der Spindel selbst dicht gedrängt: *A. glandiformis* Gis., *A. macrocalyx* Zipp.

Nutzpflanzen. *A. Catechu* L., die Betelnussp., ist eine durch ihre bei den Malayen stattfindende Benutzung der gerösteten S. weit bekannt und berühmt gewordene P. Sie erreicht 10—17 m Höhe mit stark dunkelgrüner Blattkrone; der Stamm wird höchstens $^1/_2$ m dick. Er reift nur 1mal im Jahre Früchte, welche in etwa Eiergröße ziemlich dicht gedrängt an den abgeblühten Rispen hängen und mit ihrer orangeroten Färbung einen hübschen Anblick gewähren. Die S. selbst werden allein benutzt, und zwar in nach Hunderttausenden von Centnern zählenden Mengen, so dass sie einen der wichtigsten Bedürfnisartikel im ganzen südöstlichen Asien bilden. — Die Sunda-Inseln scheinen die ursprüngliche Heimat der Betelnuss zu sein; wie immer in solchen Fällen hat die Kultur deren Areal stark erweitert, so weit es eben bei dieser sehr strenge Anforderungen an ein feucht-heißes Klima stellenden P. möglich war. Es ist unmöglich, sie in europäischen Palmenhäusern mit gutem Erfolge zu kultivieren.

IV. 7. Ceroxylinae-Cocoineae.

Obere Kolbenscheide vollständig, zur Blütezeit mit Bauchnaht aufspringend und stehen bleibend, der Achse zugewendet (*Elaeis:* unregelmäßig aufreißend, abfällig); untere kurz oder rudimentär. Frkn. aus 3 (*Orbignya* u. a. 3—6) innig verwachsenen Carpellen, jedes Carpell in seinem Grunde eine eigene, der Centralplacente tief eingebettete Sa. (atrop-anatrop., Mikropyle nach oben, außen, oder unten gewendet) bergend, mit in der Fleischmasse der Carpelle verschwindenden Fächern. Steinfr. aus 3 (—6) fest verwachsenen Frb., die N.reste auf dem Scheitel; Steinkern 1, von allen 3 Carpellen syncarp gleichmäßig gebildet, durch Abort von meist 2 Sa. 1samig (seltener 2-, 3—6samig), mit einer durch Keimdeckel verschlossenen Öffnung über dem E. jedes S. und mit blinden Öffnungen an den symmetrischen Stellen der unfruchtbaren Carpelle; Sa. überall durch Anwachsung an die Innenfläche des Steinkernes mit rauher Testa, aber meistens mit deutlich an der Innenseite aufsteigender Rhaphe. — B. paarig gefiedert, Fiedern zurückgeschlagen.

Heimat. Alle Arten bewohnen das tropische Amerika zwischen dem südlichsten Mexiko mit den Antillen im Norden, und Chile — Südbrasilien im Süden, die Hauptmasse der Tribus findet sich in Colombia und dem Amazonasgebiete. Je eine Art von *Elaeis* und *Cocos* hat außer Amerika weitere Verbreitung gefunden.



Fig. 55. Analysen der Cocoineen-Früchte (ausgen. *D* in nat. Gr.). *A Attalea Indaya*: *1* Steinkern mit 6 Fächern, durchgeschnitten; in 3 Fächern steckt der S. mit strahligem Hohlraum im Innern, die 3 anderen sind herausgenommen; *2* einzelner S. mit Rhaphenetz und rauhem Anwachsungsstreifen. *B Astrocaryum vulgare*: *1* Steinkern schräg von oben; *2* S., aus dem Stein herausgenommen, der E. in der rechts-oberen Vertiefung. *C Cocos (Syagrus) amara*: *1* Steinkern, untere Hälfte, die nach unten schauenden 3 Keimlöcher (*fe* das einzige offene mit Keimdeckel) nach oben gezeichnet; *2* die entsprechende Samenhälfte in gleicher Lage gezeichnet, *e* der E.; *3* Samenquerschnitt. *D Elaeis guineensis*: *1* Fr. (1/2 nat. Gr.), *2* Steinkern daraus. *E Desmoncus rudentum*: *1* Fruchthülle halbiert, von innen; *2* S. herausgenommen; *3* anderer S., *e* die Embryogrube. *F Bactris pallidispina*: *1* Steinkern mit dem offenen Keimloch nach vorn, *2* derselbe mit den beiden blinden Keimlöchern nach vorn, *3* Steinkern und S. an der Stelle des offenen Keimloches längs durchschnitten. (Nach d. Nat.)

IV. 7a. Ceroxylinae-Cocoineae-Elaeideae.

Kolben verzweigt, mit einer oberen, von den Ästen überragten oder unregelmäßig aufreißenden Scheide. Bl. einzeln, oder die ♂ paarweise, in tiefen Gruben der dicken Äste eingeschlossen. ♂ Bl. mit verwachsenen Stb. Kelch und Corolle der ♀ Bl. einander etwa gleich lang, die Blb. sich deckend; Gr. auf dem Frkn. Steinkern mit 3 in der oberen Hälfte oder nahe am Scheitel liegenden Keimlöchern (s. Fig. 55 *D*): Wurzel des E. schräg aufwärts gerichtet. — Stacheln u. Wollbekleidung fehlen an Kolben, B., Stamm.

A. Kolben androgyn, wenige ♀ Bl. am Grunde der Äste . . . . **114. Barcella.**
B. Kolben eingeschlechtig, die Äste in dornige Spitzen auslaufend . . . . . **115. Elaeis.**

114. Barcella Trl. Monöcisch; Kolben dick, vor seiner Entwicklung von 2 Scheiden umschlossen und dieselben später überragend; Äste einfach, dick cylindrisch mit wenigen ♀ Bl. am Grunde, die ♂ zahlreich, paarweise in allen übrigen Gruben, oben einzeln (s. Fig. 18, S. 19); Stf. kurz verwachsen. Steinkern mit 3 über der Mitte befindlichen Keimlöchern. — Stammlose P. mit regelmäßig gefiederten Blättern.

1 Art *B. odora* Trl., im Gebiete des Rio Negro, Äquatorial-Brasilien.

115. **Elaeis** Jacq. (*Alfonsia* H. B. Kth.). Monöcisch mit nur je ein Geschlecht entwickelnden Kolben; Scheiden 2, abfällig; Äste einfach, besonders die ♂ dick und durch gegenseitigen Druck eckig, alle in dornige Spitzen auslaufend. Bl. einzeln in den Gruben, die ♀ mit verdornten Deckb.; Stf. in langen Krug verwachsen. Steinkern mit 3 am Scheitel liegenden Keimlöchern. — Ansehnliche P. mit dickem, niedergebeugten oder mäßig hoch aufrechten Stamm; die Blattstiele lange stehen bleibend, an den Rändern durch abortierende Fiedern bedornt. B. gleichmäßig gefiedert. Kolben auf sehr starkem, dicken Stiel (besonders die ♀) kurz zusammengezogen, durch die Masse der überall dicht hervorkommenden Äste eine längliche oder (im Fruchtzustande) kugelige Masse darstellend, aus welcher die Dornspitzen der Äste hervorragen (s. Fig. 14 *B*, ♂ Kolben.) Steinfr. von der Größe von Pflaumen oder Wallnüssen, gelblich oder rötlich, ausgezeichnet durch reichen Ölgehalt im Mesocarp rings um den unregelmäßig kreiselförmig-dreikantigen schwärzlichen Steinkern, in dem der weiche eingeschlossene S. ebenfalls reich an Öl ist (wie immer bei weichen Palmensamen, zumal den *Cocoineae*).

2 wichtige Arten, *E. melanococca* Gärtn. und *E. guineensis* L., von denen die erstere das äquatoriale Amerika von Costa Rica bis zum Amazonas und Madeira bewohnt, die andere das äquatoriale Westafrika rings um den Busen von Guinea und weit hinein in das feuchtheiße Innere des Continents. Es ist zweifelhaft, ob diese zweite Art, die eigentliche »Ölpalme«, in Amerika ebenfalls einheimisch oder nur verwildert ist; sie wächst dort scheinbar wild bei Bahia, an der Mündung des Amazonas, in Guyana, fern von den Urwäldern. Es ist neben *Raphia* (s. oben S. 44) die zweite Gattung (resp. Art) von P., welche das tropische Amerika mit Afrika teilt, und auch dieser Fall ist wohl unzweifelhaft auf die in anderen Familien so häufigen »Verschlagungen« zurückzuführen.

Nutzpflanzen. Während man in Amerika *Elaeis* nicht besonders stark in Wert hält, ist sie im westlichen Afrika die allernützlichste P. für den Welthandel, durch das von ihren Fr. gelieferte Öl, mit dessen roher Bereitung die der Küste nahe wohnenden Negerstämme sich das Tauschmaterial für ihre eigenen Bedürfnisse erwerben. Schon seit langen Jahren soll das meiste in den Maschinenfabriken, auf Schiffen und Eisenbahnen in England verwendete Öl dieser Palmfrucht entstammen, welche jetzt auch für Deutschland eine erhöhte Wichtigkeit erhält.

V. 7b. Ceroxylinae-Cocoineae-Attaleeae.

Kolben reich, wenig oder gar nicht verzweigt; obere Scheide vollständig, holzig und stehen bleibend. ♂ und ♀ Bl. zu dreibl. Knäueln am Grunde der Äste vereinigt; die Spitze der Äste oder außerdem besondere Kolben rein ♂. Stb. der ♂ Bl. frei oder nur am Grunde verwachsen; Kelch und Corolle der ♀ Bl. dreiblättrig, die B. sich breit-deckend zusammengewickelt; N. auf dem Frkn. sitzend. Steinkern mit 3 (—6) in seiner unteren Hälfte liegenden Keimlöchern (s. Fig. 55, *A*, *C* umgedreht); Wurzel des E. schräg abwärts gerichtet. Stacheln fehlen; die Scheide ist zuweilen mit dichter Wolle bekleidet.

A. Keimlöcher des länglichen oder eirundlichen unten zugespitzten Steinkernes von der Mitte weit gegen den Grund hin abgerückt. 3 entwickelte Sa.
  a. Kolben 1- bis mehrfach verzweigt (bei einigen *Cocos* die Bl. auf schlanker unverzweigter Spindel sitzend.)
    α. Fr. 1—3samig (auch 3—6samig). ♂ Kolben mit androgynen gemischt.
      I. Stb. 12—24, mit gewundenen und auseinander gedrehten A.; Fr. kugelig mit Griffelrestspitze . . . . **116. Orbignya.**
      II. Stb. 6—∞ mit parallelen A.; Fr. länglich.
        1⁰. ♂ Blkr. aus lanzettlichen oder keulenförmigen, die Stb. weit überragenden B. **117. Attalea.**
        2⁰. ♂ Blkr. am Grunde verwachsen; Stb. 6, sehr lang aus der viel kürzeren Blkr. hervorgestreckt . . . . **118. Maximiliana.**
    β. Fr. 1samig. Alle Kolben mit 3blütigen Knäueln besetzt, oder wenige ♀ Bl. am Grunde der oberwärts ♂ Äste. ♂ Blkr. aus lanzettlichen Bl.; Stb. 6, mit parallelen A., eingeschlossen . . . . **119. Cocos.**
  b. Kolben einfach, aufrecht; Spindel verdickt, dicht mit Bl. überdeckt **120. Diplothemium.**
B. Keimlöcher des schief-kugeligen, beiderseits mit stumpfer Spitze versehenen und durch 3 vorspringende Kanten eckigen Steinkerns nahe dem größten Umfange liegend. Nur 1 Sa. entwickelt (?) . . . . **121. Jubaea.**

116. **Orbignya** Mart. Kolben einfach verzweigt, einige nur ♂, andere nur ♀ (selten) Bl. tragend, wiederum andere am Grunde der Äste ♀ und an ihrer Spite ♂. ♂ Bl. schief auf breitem Grunde (s. Fig. 56, *K*—*L*); Stb. 12—24 mit unregelmäßig nach links und rechts hin abstehenden, mehrfach gewundenen A.; ♀ Bl. sehr viel größer, N. meist 4—6. Steinfr. kugelig, 2—6samig im mehrfächerigen Steinkern. — Hohe oder stammlose P. mit breiten Fiederb.

6 Arten im Gebiete des Amazonas und Ost-Bolivien, eine davon im Campos-Gebiet der Provinz Piauhy. — Gattung vom Habitus der folgenden, aber durch die A. höchst ausgezeichnet.



Fig. 56. Analyse der *Attaleeae*-Blüten. *A*—*C Cocos nucifera*. Kolbenstück mit einem Ast, an dessen Grunde 1 ♀ Bl. mit 2 ♂ hinter sich; *B*, *C* einzelne ♂ Bl. und Stb. *D*—*F Cocos Mikaniana*. *D* Unterer Teil eines Astes mit ♀ Bl., die oben folgenden ♂ abgefallen; *E* einzelne ♂ Bl., geschlossen; *F* dieselbe ohne Blkr. *G*—*J Attalea Indaya*. Kolbenstück mit einem ♂ Ast, einzelne ♂ Bl. und Stb. *K*—*L Orbignya Lydiae*. ♂ Bl. (vergr.) und 2 Stb. derselben mit Frkn.-Rudiment. *M*—*O* ♀ Bl. von *Cocos Prokopiana* analysiert. *M* einzelnes Blkr.-B., *N* Frkn. mit Ring abortierter Stb., *O* dasselbe im Längsschnitt, oben die federigen N., ganz unten tief im Grunde verborgen zwei von den sehr kleinen Sa. *P* Sa. aus dem Frkn.-Grunde von *Diplothemium maritimum* (vergr.) Alles nach Alkoholmaterial.

117. **Attalea** H. B. Kth. Kolben wie vorige. ♂ Bl. symmetrisch oder schief zugespitzt, schmal; Corolle aus lanzettlich-spitzen oder schmal-keulenförmigen B., die 6—∞ Stb. mit parallelen, am Rücken angehefteten A. weit überragend; ♀ Bl. sehr viel größer, N. meist 3, seltener bis 6. Steinfr. ei-länglich oder schmal ellipsoidisch; der Steinkern oben meist abgerundet, in seiner zugerundeten unteren Hälfte die 3 (seltener 4—6) großen Keimlöcher unter breit-angewachsener Fasermasse verbergend, 1-, 2—3-, seltener mehrsamig. — Hohe oder stammlose P. mit breiten, durch regelmäßige Fiederung mit fast rechtwinkelig abstehenden Fiedern ausgezeichneten B. Fruchtkolben groß; Fr. dick und schwer.

23 Arten von Honduras und den Antillen durch Kolumbien und Guyana südwärts hindurch bis Süd-Brasilien (Rio de Janeiro, São Paulo) und zum Osthange der Anden in Bolivien.

A. ♂ Corolle aus breit-lanzettlichen B.; Stb. meistens 6—12 in der Knospe eingeschlossen.

Untergatt. I. *Eu-Attalea* Dr. ♂ Bl. einseitswendig (Fig. 56, *G*). *A. funifera* Mart., *compta* Mart., *Indaya* Dr., *spectabilis* Mart. etc.

Untergatt. II. *Cylindrostachys* Dr. ♂ Bl. ihre Äste allseitig bedeckend, Stb. 6 eingeschlossen: *A. nucifera* Karst.

B. ♂ Corolle aus schmalen, spindelförmigen, oder oben verdickt-keulenförmigen B., zwischen denen die 6 Stb. hervorschauen.



Fig. 57. Habitusbild von *Cocos Inajai* Dr. *B* Spitze einer Blattfieder (1/2 nat. Gr.). *C* Fruchtast, die ♂ Spitze abgeschnitten. *D1* Steinkern; *D2* derselbe durchgeschnitten, untere Hälfte von innen; *D3* S. *E* Ansatz der Blattfiedern von *Cocos Martiana* Dr. (Fl. bras.)

Untergatt. III. *Scheelea* Karst. (als Gatt.) Bl. in einer Section einseitswendig, in der zweiten allseitswendig: *A. princeps* Mart., *phalerata* Mart., *insignis* (*Maximiliana insignis* Mart.), etc.

Nutzpflanzen. Von *Attalea funifera* Mart., Brasilien, wahrscheinlich auch von einigen anderen Arten, stammt ein Teil der sogenannten »Piaçaba-Fasern« des Handels. — *A. Cohune* Mart. aus Honduras liefert in den unter »Cocos lapidea« bekannten, außerordentlich harten Steinkernen ein gutes Drechselmaterial. Andere, ähnliche Steinkerne werden von den Indianern zur Erzeugung von Rauch und Hitze bei der Kautschuck-Bereitung benutzt.

118. **Maximiliana** (Mart.) Karst. Unterscheidet sich von voriger, deren Untergattung *Scheelea* sie näher steht, durch die ♂ Bl., welche die Äste ringsum bedecken und 6 lang-linealische, dicht über dem Grunde auf kurzen Fäden befestigte A. aus der sehr viel kürzeren Corolle übermäßig weit hervorstrecken. Steinkern oben sehr spitz, die abgerundete untere Hälfte frei von Fasern. — Kolben s. Fig. 15 (S. 17).

3 Arten im tropischen Brasilien, Guyana und auf Trinidad, hohe stolze P. (7—20 m): *M. Maripa* Dr., *regia* Mart., *caribaea* Gr. et Wendl.

119. **Cocos** L. Kolben einfach verzweigt, die Äste androgyn, am Grunde oder bis gegen die Spitze mit dreiblütigen Knäueln besetzt. ♂ Bl. mit lanzettlich-zugespitzten Blb.; Stb. eingeschlossen, A. auf dem Rücken befestigt. Steinfr. einsamig, der Stein am zugespitzten Grunde ziemlich faserfrei. — Große, hohe P., oder mittelhohe dickere Säulenstämme, oder stammlose Arten, mit gleichmäßig-gefiederten B., die Fiedern regelmäßig verteilt oder in Haufen stehend (s. Fig. 57). Kolben mit kahnförmiger Holzscheide, die Zweige rutenförmig, sehr selten bei den Kolben der kleinsten Arten unterdrückt.

Große, wichtige und artenreiche Gattung, von welcher die Mehrzahl (30 Arten) durch ganz Brasilien zerstreut sind und sogar einige Nord-Argentinien erreichen, andere das östliche Bolivien; 3 andere Arten (oder mehr?) bewohnen Colombia, 1 (*C. amara*) die Antillen. Eine Art, die zugleich die bekannteste P. der Welt ist, *C. nucifera* L., ist an den Gestaden des tropischen Amerikas zerstreut, aber nicht häufig; sie hat eine weit größere Heimat in dem ausgedehnten Küstengebiete der östlichen Hemisphäre gefunden, wo sie in Polynesien die einzige P. der Korallen-Inseln darstellt, im Papua- und malayischen Archipel, ebenso wie auf Ceylon sehr häufig ist, auch Nord-Australien und an einzelnen Punkten die afrikanischen Küsten berührt, allmählich durch Anpflanzung noch weiter verbreitet ist.

Untergatt. I. *Eu-Cocos* Dr. Einzelne ♀ Bl. am Grunde der unteren Äste, abgeflacht kugelig, sehr groß: *C. nucifera* L.

Untergatt. II. *Syagrus* Mart. (als Gatt.) ♀ Bl. zahlreich an den Ästen. Steinkern im Innern mit 3 breiten Streifen oder Leisten (s. Fig. 57, *D*): *C. Sancona* Karst. (Colombia), *C. botryophora* Mart., *Mikaniana* Mart., *plumosa* Hook., *Inajai* Trl., *Syagrus* Dr. (= *S. coccoides* Mart.) etc.



Fig. 58. Habitusbild von *Cocos leiospatha* nach Barbosa Rodrigues.

Untergatt. III. *Arecastrum* Dr. (*Platenia* Karst.?) Wie II, aber Steinkern mit einseitigem, der Rhaphe entsprechendem inneren Streifen oder glatt: *C. coronata* Mart., *Romanzoffiana* Cham., *australis* Mart., *Datil* Gr. et Dr., *Yatay* Mart., *capitata* Mart., *leiospatha* Barb. Rodr. Fig. 58), etc. Hierher auch zwei stammlose, kleine Arten der Campos mit astlosen Kolben: *C. petraea* Mart., *acaulis* Dr.

Untergatt. IV. *Glaziova* Mart., Dr. Wie II, aber Steinschale dünn, zerbrechlich; ♂ Bl. auf kleinen Stielchen: *C. elegantissima* Hort. (= *C. Weddelliana* Hort.), *insignis* Dr. — Nutzpflanzen. Abgesehen von der gewöhnlichen Benutzung großer P., unter denen sich hier *C. coronata* durch stärkemehlhaltiges und zu Brot verarbeitetes Mark im Stamme, sowie durch ölhaltige Steinfr. auszeichnet, ist *C. nucifera* L. durch ihre bekannten großen Fr., welche frisch genossen oder zu »Copra« verarbeitet werden, sowie durch die von ihr aus B. und Mesocarpfasern entstammenden Textilien nicht nur für die wilden Völker ihrer Hei-

mat und die Kolonisten, sondern sogar für den Welthandel eine der wichtigsten P., die noch zu manchen Nebenzwecken (Öl, Arrak, Zucker, Gummi etc.) Verwendung findet.

120. **Diplothemium** Mart. Kolben auf langem Stiele aufrecht einfach, mit dicker, dicht blütentragender Spindel. ♂ Bl. mit großem K.; Stb. 6—∞. Steinkern glatt mit 3 Keimlöchern am Grunde. — Mittelhohe oder stammlose P.

5 brasilianische und bolivianische Arten, von denen 2 (*D. caudescens* Mart., *Torallyi* Mart.) sich durch hohen Stamm auszeichnen, die übrigen (*D. maritimum* Mart. etc.) stammlos sind.

121. **Jubaea** (H. B. Kth.) Gay. (*Micrococos* Phil.) Kolben rutenförmig verzweigt, Äste mit zahlreichen ♀ Bl. ♂ Kelch klein, Stb. 12—15 (bis 30?) der Corolle gleich lang. Frkn. mit 2 rudimentären Fächern, nur 1 Sa. entwickelt (?). Steinfr. lang zugespitzt, Steinkern in der unteren Hälfte oder mehr am größten Umfange mit 3 schiefgestellten Keimlöchern, kantig, faserfrei. — Hohe P. mit dickem Stamm, an welchem die Blattstielreste stehen bleiben.

Nur 1 sicher bekannte Art, *J. spectabilis* H. Bonpl., unter der aber wenigstens 2 verschiedene Arten zu stecken scheinen, da die Staubblattzahl und Form des Steinkerns in den Beschreibungen zu sehr schwankt. Heimat: Chile, 31—35° s. Br. — Die Einfächerigkeit des Frkn., von allen *Cocoineae* abweichend, ist auf Grund von Philippi's Angabe in Botan. Ztg. 1859, S. 362, angenommen.

Untertribus 3. Bactrideae.

Kolben reich, wenig oder gar nicht verzweigt; obere Scheide vollständig, stehenbleibend, dick- oder dünn-holzig, stachelig, borstig oder sammetartig behaart (s. Fig. 6



Fig. 59. Analyse der Bactrideae-Blüten. *A Bactris setosa*, *1* Längsschnitt und *2* Querschnitt durch den Frkn. *B Bactris caryotifolia*, *1* ♂ Bl., *2* Längsschnitt durch dieselbe, *3* Kelch. *C* ♀ Bl. von *Bactris glaucescens*, *D* von *B. caryotifolia*, *1* seitlich und *2* im Längsschnitt, die vom Kelch umschlossene kleinere Blkr. zeigend. *E—G Astrocaryum tucumoides*: *E* unterer Teil eines Blütenastes, die entfernt stehenden 3bl. Knäuel mit großer ♀ Bl. vorn zeigend, der obere walzenförmige ♂ Teil des Astes ist fortgelassen. *F* ♀ Bl., *1* die halbierte Blkr. mit dem Ringe der abortierten (zahnförmigen) Stb.; *2* die stachelige Blkr. ganz, mit dem eingeschlossenen Frkn. *G* ♂ Bl., *1* dieselbe ganz, *2* Stück der Blkr. mit angewachsenen Stb. (Nach Alkohol-Material, s. Fl. brasil.)

D—F, S. 6). ♂ und ♀ Bl. zu 3blütigen Knäueln am Grunde der Äste oder Spindel vereinigt, deren Spitze ♂; in einzelnen Gattungen (123, 124) sind die ♂ Bl. in Gruben

versenkt und bilden dick-walzenförmige Spitzen über dem androgynen Unterteile der Äste. Kelch und Corolle der ♀ Bl. bei Gattung 122 u. 123 3blätterig, sich deckend; bei den 3 folgenden verwachsenblätterig, der K. kürzer oder länger als die krugförmige Corolle; N. auf dem Frkn. sitzend. Steinkern (1samig) mit 3 in seiner oberen Hälfte schief oder symmetrisch um den Scheitel herum liegenden Keimlöchern (s. Fig. 55 *B*, *E* u. *F*): Wurzel des E. schräg aufwärts gerichtet. — Stacheln auf den Blattscheiden, der Rippe, häufig auch auf den Fiedern; Stamm zwischen den Ansatzstellen der B. stacheltragend, oder unbewehrt.

A. Kelch der ♀ Bl. 3blätterig, kürzer als die 3blätterige oder 3spaltige Blkr.
  a. Kolbenäste weit hinauf mit frei sitzenden 3bl. Knäueln besetzt **122. Martinezia.**
  b. Kolbenäste unten ♀ Bl. mit ♂ tragend, dann in eine dicke ♂ Ähre übergehend **123. Acrocomia.**
B. Kelch der ♀ Bl. zu einem Rohre, Kruge oder hohen Ringe mit 3 Zähnen verwachsen.
  a. Steinkern verkehrt eirund, über der Mitte mit 3 strahligen Keimlöchern (1 offen) **124. Astrocaryum.**
  b. Steinkern rundlich, oval oder unregelmäßig, ohne symmetrische Sternlöcher.
    α. ♀ Bl. mit krugförmiger Blkr. vom Kelch umschlossen oder aus ihm hervorragend; Blattrippe mit dem obersten Fiederpaare endend . . . . **125. Bactris.**
    β. ♀ Bl. mit kurz becherförmigem Kelch, Blkr. lang aus ihm hervorgestreckt; Blattrippe in eine mit dornigen Jochen besetzte Geißel auslaufend **126. Desmoncus.**

122. **Martinezia** (R. et P.) Kth. (*Aiphanes* Willd.) Kolben einfach verzweigt, die Äste mit frei sitzenden 3blütigen Knäueln und oberwärts ♂ Bl. ♀ Bl. kürzer als die ♂, mit 3blätterigem, sich deckenden Kelche und tief 3spaltiger, klappiger Corolle. Steinkern runzelig oder grubig punktiert, mit 3 schwach sternförmigen Keimlöchern. — Mittelhohe P. mit gestutzt-geschwänzten Fiedern.

7 Arten, von den Antillen und Colombia bis Peru und dem östlichen Bolivien.

123. **Acrocomia** Mart. Kolben einfach verzweigt; die Spindel in einen langen blütentragenden Schwanz auslaufend: Äste unten schlank, in den Biegungen einzelne ♀ Bl. tragend, dann in eine dick walzenförmige Ähre mit eingesenkten ♂ Bl. auslaufend: Stb. lang aus der Corolle vorgestreckt. ♀ Bl. groß, den ♂ etwa gleich lang, mit kurzem Kelch und 3 sich breit deckenden Blb. Steinkern mit 3 seitlichen, sternstrahligen Keimlöchern. — Hohe, stolze P. mit großer Krone gleichmäßig gefiederter B., Fiedern spitz. Kolben groß, rutenförmig; Steinbeere kugelig mit sehr dickem Steinkern.

7 Arten von Centralamerika (*A. vinifera* Örst.) und den Antillen (*A. lasiospatha* Mart.) nach Brasilien (*A. sclerocarpa* Mart. etc.) und Bolivien verbreitet.

124. **Astrocaryum** Mey. Kolben einfach verzweigt, ohne auslaufende Spindel; Äste wie bei Gattung 123. ♂ Bl. trichterförmig mit zurückgerollter Corolle (s. Fig. 59 *G*); Stb. vorgestreckt. ♀ Bl. mit krugförmigem Kelche und Blkr., meistens borstig. Steinbeere mit unten spitzem, oben abgerundetem Steinkern, die 3 Keimlöcher in gleichen Abständen vom Scheitel, durch bogig zusammenlaufende breite Endocarpfasern sternstrahlig. — Hohe, mittelhohe oder stammlose, aber auch in diesem letzteren Falle meistens mächtige, stark bestachelte P. B. gleichmäßig oder ungleichmäßig gefiedert, oft unterseits weißlich. Kolben mit kurzer oder längerer Spindel, die Äste nach dem Verblühen die ♂ Spitze abwelken lassend, so dass die Fr. dicht zusammenstehen (s. Fig. 19 auf S. 22). Fr. groß, eirundlich spitz, der Steinkern dick, schwärzlich, durch die Sternlöcher in großer Regelmäßigkeit gezeichnet.

29 Arten, von Mexiko bis Südbrasilien verbreitet, die größte Zahl im Gebiet des Amazonas, aber auch viele Arten in den Campos von Centralbrasilien.

Untergatt. I. *Munbaca* Dr. Fruchthülle bei der Reife in einen strahligen Stern ähnlich der äußeren Hülle der Pilzgattung *Geaster* aufspringend und den Steinkern entblößend; s. Fig. 19. — *A. gynacanthum* Mart., *Munbaca* Mart., *Rodriguesii* Trl. u. a.

Untergatt. II. *Tucuma* Dr. (Sect. *Ayri*, *Tucuma* u. *Malybo* Dr. in Palmae brasil. S. 367.) Fruchthülle geschlossen bleibend. Mehrzahl der Arten. — Einige enthalten gutes Öl im Fruchtfleisch; andere liefern Fasern. — Alle sind sehr decorativ und empfehlen sich deshalb für Gewächshauskultur, erfordern aber umsichtige Pflege. (Fig. 60.)



Fig. 60. Habitusbild von *Astrocaryum Paramaca* Mart. mit abgeblühtem Kolben. (Nach einer Handzeichnung von Wallis.)

125. **Bactris** Jacq. Kolben einfach verzweigt, oder in wenige gleichartige Spindeln geteilt, oder endlich ganz unverzweigt; 3blütige Knäuel dicht oder locker bei einander stehend, oberwärts in ♂ Paare übergehend. ♂ Bl. mit spitzen Blb.. Stb. einem fleischigen Discus in deren Grunde entspringend. ♀ Bl. kugelig oder cylindrisch, der ring-



Fig. 61. Gruppe von *Bactris* (*Guilielma*) *speciosa* Mart. neben einer Indianerhütte. Nach einer Handzeichnung von Wallis.

oder krugförmige Kelch die krugförmige Corolle am Grunde, halb oder ganz umschliessend. Steinbeere mit rundlichem oder länglichem Steinkern, dessen eines, über dem E. liegendes Keimloch vom Scheitel anders absteht, als die beiden geschlossenen. — Niedere, oft Gebüsche oder dichte Stachelgestrüppe bildende P. mit sehr dünnem oder dickerem rohrartigen Stamme, oder mittelhohe, selten ansehnliche P., stark bestachelt.

Kolben je nach der Stammdicke zart oder robust, dicht oder locker mit Bl. bedeckt; die Fruchtkolben nickend oder hängend mit stacheliger oder gleich Borstenpelzen dicht behaarter oberer Scheide, die am Grunde von der sehr kurzen unteren umfasst wird.

Größte Gattung dieser Tribus, mit etwa 90 als sicher anerkannten und noch einer kleineren Zahl nicht genau bekannter Arten, deren Hauptmasse (53) wiederum in Brasilien, besonders dem Amazonenstromgebiete, dem anstoßenden ostandinen Peru und Bolivien, und in Guyana enthalten ist; wenige (etwa 8) Arten bewohnen die Antillen, nahezu ein Dutzend Centralamerika vom südlichen Mexiko bis Costa Rica.

Untergatt. I. *Eu-Bactris* (*Bactris* Karst.) Steinfr. mit dünnem Fleisch, klein; Kelch der ♀ Bl. ohne häutige Duplikatur. Hauptmasse der kleinen und mittelgroßen Arten.

Untergatt. II. *Augustinea* Karst. (als Gattung). (*Oocarpos* Mart.) Steinfr. mit dünnem Fleisch, mittelgroß; Kelch der ♀ Bl. mit häutiger (krugförmig denselben innen auskleidender) Duplikatur. Wenige der größeren Arten, z. B. *B. major* Jacq.

Untergatt. III. *Guilielma* Mart. (als Gatt.) Steinkern von dicker, mehlhaltiger Fleischmasse umhüllt; E. unter dem offenen Keimloche dicht am Scheitel der Fr., die blinden Keimlöcher vom Scheitel entfernt. Wenige große Arten, *B. speciosa* (Mart.), *utilis* Örst. etc.

Nutzpflanzen. Während die Hauptmasse der *Bactris*-Arten geringen oder keinen Nutzen gewährt, da ihrer Benutzung schon die Kleinheit im Wege steht und sie sich hierin mit *Geonoma* vergleichen lassen, so sind die **Guilielma*-Arten nützliche Fruchtbäume, und besonders ist *B.* (*Guilielma*) *speciosa* (Mart.) eine der bei den Indianern des Amazonenthales beliebtesten P., welche man nur neben ihren Hütten antrifft, die dort aber auch selten fehlt, bekannt unter dem Namen Piritu od. Pirijao in Venezuela, Pupunha am Amazonas (Fig. 61). Die einer Aprikose gleichende Fr. liefert durch ihren Gehalt an Stärkemehl ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel, gekocht oder geröstet wie Kastanien. Nur einmal im Jahre trägt der Baum Fr., aber gleich in Masse von 75—100 Kilo.

126. **Desmoncus** Mart. Kolben und Blütenbau ähnlich den verzweigten Blütenständen der vorigen Gattung, aber die ♀ Bl. stets mit sehr kurz ringförmigem Kelche, aus dem die lang krugförmige Corolle weit hervorragt. Beere mit dünnem Endocarp; Steinkern glatt. — Kletternde P. mit rohrartigem Stamme und B., deren Fiedern elliptisch-spitz sind, und deren Rippe in eine lange Geißel, besetzt mit aus abortierten Fiedern hervorgegangenen und rückwärts gerichteten Dornen, ausläuft.

22 Arten vom südlichen Mexiko bis zum Osthange der Anden in Bolivien, die Hauptmasse davon (17) im äquatorialen Brasilien.

Unterfamilie V. **Phytelephantinae.** (*Palmae anomalae.*)

Kolbenentwickelung wie bei den echten *Palmae*, mit einer größeren Zahl vollständiger oder unvollständiger Scheiden; ♂ und ♀ Blütenäste (oder Blütenkolben) voneinander getrennt, verschiedenartig. Blh. des einen oder des anderen Geschlechtes fehlend oder rudimentär, zerschlitzte Becher bildend mit unregelmäßigen Zahlen. Fr. in dicht gedrängten, ein Syncarpium bildenden Kopfständen, 1—vielfächerig; S. vom Bau der echten *Palmae*. — Stammlose oder niederstämmige P. mit regelmäßig gefiederten B., die Fiedern zurückgeschlagen.

Die Stellung der wenigen hierher gehörigen Arten, welche nicht nur zwei sehr abgesonderte Gattungen vorstellen, sondern sogar im Vergleich mit den übrigen Verwandtschaftsabstufungen als Repräsentanten zweier monotyper Tribus aufgefasst werden könnten, ist eine einigermaßen bestrittene gewesen, indem man wegen der Unvollständigkeit der Blh. und aus einigen anderen Gründen sie zu den *Pandanaceae* hat bringen wollen. Wenn man aber die P. von ihren nächsten Verwandten durch die trotz mannigfachen Formwechsels in der Hauptsache gleichartige Fr.- und Samenbildung abgrenzt, wie dies am richtigsten erscheint, so ist alsdann kein Zweifel, dass *Phytelephas* und *Nipa* zu ihnen gehören, wenn sie auch in gewisser Beziehung diese große Gruppe mit den *Pandanaceae* und *Cyclanthaceae* verknüpfende Glieder darstellen. In diesem Sinne spricht sich besonders Karsten (Linnaea Bd. XXVIII, S. 280) i. J. 1856 aus, auf Grund ausführlicher Beobachtungen an *Phytelephas*; er hebt zugleich hervor, dass man die junge, nicht blühende *Phytelephas microcarpa* nur für junge, noch stammlose *Oenocarpus* halten kann, während *Ph. macrocarpa* ganz den Habitus von *Elaeis melanococca* habe. — Beide Gattungen hinter den *Ceroxylinae* als besondere (anomale) Unterfamilie anzuschließen, halte ich für am geeignetsten, obgleich sich nicht leugnen lässt, dass *Nipa* auch einige nähere Beziehungen zu den *Borassinae* zeigt; doch spricht dagegen sowohl der Charakter der regelmäßigen Fiederb., als auch erleichtert die Untertribus der *Geonomeae* mit ihren Blüteneigentümlichkeiten den Anschluss an erstere Unterfamilie.

127. **Phytelephas** R. et P. Kolben diöcisch; der ♂ einfach, lang und dick walzlich, aus 2—4 nahezu vollständigen Scheiden hervorbrechend. ♂ Bl. mit unregelmäßig

becherförmiger, zerschlitzter Blh. Fig. 62 *A*) oder mit gekreuzten Blättchen (Fig. 62 *C*): Stb. ∞ (30 und das Doppelte, Dreifache), aus der Hülle auf langen Trägern weit herausgestreckt; Pollen feinstachelig (Fig. 63 *D*). ♀ Kolben einfach, aus verhältnismäßig längeren Scheiden hervorbrechend und alsdann ein längliches Blütenknäuel unter spiralfg. angeordneten Deckb. verborgen (s. Fig. 63 *A*) darstellend. ♀ Bl. mit 2reihiger, unregelmäßiger und den innersten Deckb. ähnlicher Hülle lang zugespitzter B., die äußere kürzere Reihe meist aus 3, die innere viel längere aus 5—10 B. gebildet; zahlreiche Staminodien mit unfruchtbaren A. umgeben den flach sitzenden, kugeligen Frkn. mit meist 5 (4—9) Fächern, auf dem sich ein lang-säulenförmiger Gr. mit einer der Fachzahl entsprechenden Menge

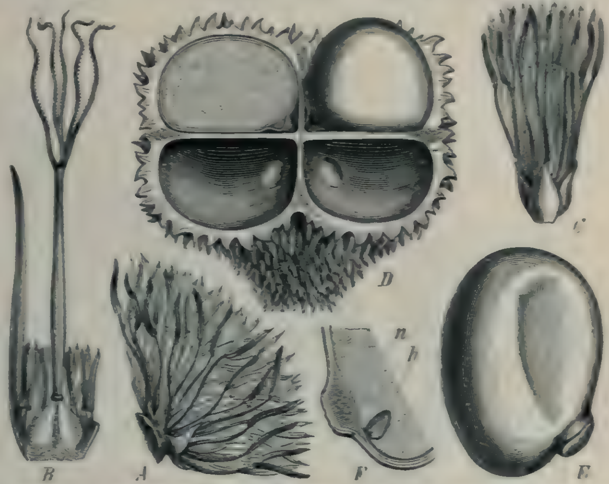


Fig. 62. Analyse von *Phytelephas*. *A* ♂ Bl. von *Ph. microcarpa* (nach Schott, kult. in Schönbrunn). *B* Analyse (1 Blb., Staminodien, Frkn.) der ♀ Bl., und *C* die ♂ Bl. von *Ph. Ruizi*. *D—F* Fr. von *Ph. Pavonii* (verkleinert): *D* aufgeschnitten, 2 S. (vorn) herausgenommen, 1 (links oben) durchschnitten, der letzte ganz; *E* S. in seinem Endocarp; *F* Längsschnitt durch Embryo und Nabel. (*B—F* nach Gaudichaud.)

Fig. 63. *Phytelephas microcarpa* R. et P.: *A* ♀ Kolben in Knospen; *B* einzelne ♂ Bl.; *C* unfruchtbares Stb. der ♀ Bl.; *D* Pollen; *E* ♀ Bl., Staminodien und Frkn.-Längsschnitt; *F* Querschnitt durch die Fr.; *G* S., aus der dünnen Steinschale herausgenommen, mit daneben liegendem, die Embryogrube bedeckendem Keimdeckel. (Nach Karsten, Flora Columbiae.



Fig. 64. ♂ (vorn) und ♀ Pflanze (hinten) von *Ph. microcarpa* R. et P. (nach Karsten.)

lang-fädiger N. erhebt (s. Fig. 62 *B*; 63 *E*). Die Fruchtkolben bestehen aus einem Aggregate von etwa 6 oder mehr aneinander gepressten und verwachsenen, beerenartigen Einzelfr. (»Syncarpium«); jede Fr. gefächert (am häufigsten, wie es scheint, mit 4—6 entwickelten S. in ebensoviel Fächern) hat eine mit hart-holzigen Protuberanzen bedeckte Fruchthülle; an der die Fächer abschließenden Mittelsäule sitzt je 1 S. mit breitem Nabel, in das Fruchtfleisch hineinragend und von einer dünnen Steinschale mit Keimdeckel umschlossen (s. Fig. 62 *D* u. *E*); nachdem letztere fortgenommen ist, zeigt sich ein zierliches Rhaphenetz auf der braunen Samenschale (s. Fig. 63 *G*); E. neben dem Nabel (Fig. 62 *F*); Nährgewebe gleichförmig, sehr hart, in der Samenmitte etwas hohl. — Stammlose oder niederstämmige P. mit dichter Krone großer, sehr regelmäßig gefiederter B., die ♂ Pfl. etwas robuster. — Kolben zwischen den B. hervorkommend, bei ihrer Entwickelung süß duftend; die Fruchtkolben hängen durch Welken ihrer Tragb. unter der Krone (s. Fig. 64).

Wenigstens 3, wahrscheinlich aber mehr verwandte Arten des tropischen Amerikas zwischen 9⁰ n. Br. und 8⁰ s. Br., 70—79⁰ w. L., entlang den Strömen, Bächen, an Quellsümpfen in der Küsten- und Bergregion: *Ph. macrocarpa* R. et P. bildet einen bis 2 m hohen Stamm, *Ph. microcarpa* R. et P. bleibt stammlos, *Ph. Ruizii* Gaud. hat eine 4blätterig-gekreuzte Blh. der ♂ Bl.

Nutzpflanzen. Wahrscheinlich alle Arten, besonders aber *Ph. macro-* und *microcarpa* liefern die bekannten »Steinnüsse« oder das »vegetabilische Elfenbein«, dessen Zellenbau durch Fig. 21 (S. 23) erläutert wurde. Sie liefern für Stock-, Manschettenknöpfe u. dgl. ein vorzügliches Material und bilden gegenwärtig den bedeutendsten Exportartikel aus dem Magdalenenstromthal nach Europa.

128. **Nipa** Thunb. Monöcisch auf völlig verschiedenen Ästen desselben Kolbens, bescheidet am Stiel und den ♂ Ästen von vielen sich überdeckenden unvollständigen Scheiden; die Hauptachse in einen dicken Kopf von Frkn. führenden ♀ Bl. auslaufend, die unter diesem hervorgehenden wiederholt 2zeiligen oder gabelteiligen Äste über kurzem Stiel in ♂ kätzchenförmige Ähren (s. Fig. 65 *D*) übergehend und in absteigender Reihenfolge erblühend. ♂ Bl. ihrer walzenförmigen Spindel tief eingesenkt und gegenseitig verbunden, nicht einzeln abfallend; Kelch und Corolle je 3blättrig, einander fast gleich, klappig oder sehr schwach sich überdeckend; 3 zu einer gemeinsamen Säule verwachsene (!) Stb., die Blh. als »Synandrium« überragend, mit feinstacheligem Pollen. ♀ Bl. nackt auf dem weichen, verdickten Ende des Kolbens aufsitzend, aus in dichter Spirale angeordneten Frkn. bestehend, mit 2 winzigen Deckblättchen am Grunde, durch gegenseitigen Druck eckig, einfächerig (!), mit schief aufsitzender N.; 1—3 Sa. im Grunde des Faches, aufrecht, nur eine fruchtbar. Fruchtkopf mit verholzender Achse, der die 1samigen holzigen, auf dem Scheitel genabelten Fr. dicht zusammengedrängt aufsitzen; Mesocarp dicht faserig, Endocarp mit den Fasern verwachsen, aus dicker Holzschicht bestehend: S. länglich oval, an einer Seite durch eine unvollständig eindringende Scheidewand tief ausgefurcht; Nährgewebe gleichfg., ausgereift steinhart, im Inneren hohl; der grundständige E. reicht bis zu dieser Höhlung und wächst bei der Keimung in sie



Fig. 65. *Nipa fruticans*: *A* Fruchtkolben; *B* Fruchtquerschnitt; *C* Innenkern derselben bei der Keimung. *D* 2 Äste des ♂ Kolbens; *E* Blütenknospe, *F* Blüte (Nach Blume.)

hinein, während die B. hervorbringende Spitze senkrecht durch die Faserschicht hindurchwächst. — Stammlose oder einen dicken, niederen Stamm hervorbringende P., mit dichter Krone von 4—6 m langen, regelmäßig gefiederten B. Kolben aus den Blattachseln hervorbrechend, mit dem langen Stiele etwa 1 m, Fruchtkopf etwa von dem Umfange einer Kegelkugel.

Eine einzige weit bekannte Art im Indischen Florenreiche, von den Philippinen über den malayischen Archipel bis nach Malakka und Hinterindien, wo sie tausende von Hektaren Landes an den salzigen Gestaden der Inseln und Festlandsküsten bedeckt, seltener in das Innere des Landes an den Flussläufen hineingeht: *Nipa fruticans* Wurmb. (*N. littoralis* Blanco.) (Fig. 65.) — Die B. sollen durch ihren Aschenrückstand zur Salzgewinnung benutzt werden; aus dem erblühenden Kolben kann Toddy und aus diesem Syrup, Zucker oder Arrak gewonnen werden. — Während *Phytelephas* der Gartenkultur zugänglich ist und schon vor mehr als 30 Jahren sowohl in Schönbrunn als in Kew zur Blüte gelangte, gedeiht *Nipa* in den Gewächshäusern nicht.

Fossile Palmen.

Synoptische Zusammenstellungen. Unger, De Palmis fossilibus, in Martius, Historia naturalis Palmarum, I. Kap. 2. — Massalongo, Synopsis Palmarum fossilium, Prag 1854. — Schimper, Traité de Paléontologie végétale, II. p. 481—514 (1872.) — Schenk, Paläophytologie in Zittel's Handbuch der Paläontologie II. p. 367—375. — Stenzel, De trunco Palmarum fossilium, und Beiträge zur Kenntnis der fossilen Palmen, Nova Acta Leopoldino-Carol. 1850.

Fundorte. In der jüngeren Kreide und im Eocän treten die ersten deutlich erkennbaren Reste fossiler P. auf, und zwar — soweit bis jetzt bekannt — im westlichen Mitteleuropa, vielleicht auch gleichzeitig in Grönland und in Nordamerika, und wiederum in Ägypten. In Europa stützen sich diese Nachweise auf im Cenoman von Südfrankreich bis Österreich gefundene Fächerblätter, deren häufigste Form man *Flabellaria longirhachis* nach Unger genannt hat und welche in ihrer weniger zusammengezogenen, der Fiederung näher kommenden Nervation mit den jetzigen Seychellen-Gattungen *Phoenicophorium* und *Verschaffeltia* einen Vergleich zulässt; die andere Form ist *F. chamaeropifolia* Göpp. aus dem Quadersandstein Schlesiens; endlich kann man unter diese Nachweise auch *Nipadites provincialis* Sap. aus der Kreide von Fuveau rechnen, sofern man diesen auf gewisse äußere Ähnlichkeiten der Fr. mit *Nipa* gestützten Deutungen als versteinerter Palmenfrüchte eine starke Beweiskraft zurechnen will. Dasselbe ist von einer vermuteten Fruchthülle einer P. aus der Unterfamilie *Lepidocaryinae* zu sagen, welche im Unterquader Böhmens entdeckt und von Stur als *Lepidocaryopsis Westphaleni* bezeichnet worden ist. In Grönland stützt sich der schwächere Nachweis für die Kreide auf ein von Heer als *Fasciculites grönlandicus* beschriebenes Stammstück; in Nordamerika scheint er ganz unsicher. Dem grönländischen Tertiär von der Insel Disko werden von Heer noch zwei Arten in Fächerblättern erhaltener Palmenreste (*Flabellaria Johnstrupi* und *grönlandica*) zugeschrieben, deren Bestimmung Schenk aber als unsicher oder gar unrichtig bezeichnet, so dass die für die Pflanzengeographie wichtige Frage, ob noch so hoch im Norden zur Tertiärzeit P. ihre Lebensbedingungen haben finden können, weiterer Entscheidung harrt. Dagegen ist es sicher, dass in Mitteleuropa zur Oligocän- und besonders zur Miocän-Periode der Reichtum an P. ein großer war, da schon Unger 24 Arten von dort aufzählen konnte, obwohl nicht zu vergessen ist, wie wenig Wert die Artunterscheidungen fossiler Einzelstückchen oft haben; jedoch sind sie immerhin als Ausdruck des Formenreichtums an sich zu betrachten. Häring in Tyrol und Radoboj in Kroatien kann man neben der Gegend des Genfer Sees und dem angrenzenden Teile Frankreichs als die reichsten Fundstätten nennen. — Dass in den südlicher gelegenen Ländern des jetzigen Areales der P. eben diese auch fossil gefunden werden, ist natürlich und hinsichtlich des allgemeinen Vorkommens nur dann interessant, wenn die fossilen Palmenabdrücke und Stämme aus jetzt wüsten oder mit dürrer Tropenvegetation versehenen Gebieten stammen, wie es hinsichtlich Ägyptens und Nubiens der Fall ist, z. T. auch in dem nordwestlichen Indien. In der libyschen Wüste sind schon aus der oberen Kreide, nahe der Oase Dachel, gut erhaltene Palmenhölzer (*Palmoxylon Zitteli*, Schenk in Rohlfs' Libysche Wüste, Bd. III) bekannt geworden, eine zweite Art aus der Umgebung

Kairos; hier sind die Palmenstämme in dem hauptsächlich aus *Nicolia* zusammengesetzten »versteinerten Walde« schon auf Ehrenbergs Reise entdeckt. Bemerkenswert sind noch die in 11 Arten von der Insel Antigua bekannt gewordenen fossilen Palmenhölzer, weil sie in ihrem geologischen Alter hoch hinauf reichen und von einigen Geologen ebenfalls noch den Kreidebildungen zugezählt sind, von ihrem Autor aber als tertiär betrachtet werden (Felix, D. fossilen Hölzer Westindiens, S. 21). — Sonst fehlt es noch gerade aus den tropischen Florengebieten sehr an guten Einzeluntersuchungen fossiler P., und sind Aufschlüsse über deren Zusammenhang mit den jetzt dort lebenden von der Zukunft zu erwarten.

Einteilung. Auch bei dieser Familie sind bisher keine vollständigen Exemplare aus ihren Sedimenten hervorgezogen; fast Alles, was man weiß, stützt sich auf Fragmente einzelner Stämme (auch Wurzeln) und Blätter, deren Zusammenhang unbekannt ist. Auch Blütenorgane und Früchte hat man beobachtet, doch erscheint deren Erhaltung so schwierig, dass in den wenigsten Fällen die diagnostischen Merkmale der P. daraus mit Deutlichkeit hervorgehen. Es versagen also auch die Organe, welche, wenn sie einigermaßen gut erhalten geblieben wären, unter allen Umständen die zutreffendste Bestimmung der Gattung oder Gattungsgruppe ermöglicht hätten. Man kann sich wundern, dass gerade die auffälligen Frucht- und Samenformen nicht hier und da deutlich erhalten geblieben sind; aber was man davon bisher unter *Carpolithes* Lindl. et Hutt. und *Burtinia* Endl., *Baccites* Zenk. oder *Palmocarpon* Lesq., beschrieben hat, taugt für die Diagnose der P. nichts; ja selbst die als *Nipadites* beschriebenen Früchte, deren äußerliche Ähnlichkeit mit *Nipa* in gewisser Beziehung fest steht, erscheinen doch bezüglich ihrer Zugehörigkeit zu den P. einstweilen noch zweifelhaft; sie sollen den eocänen Pariser Golf besonders reich umsäumt haben. — Die alten Reste, welche man von Palmen-Blütenständen mit Scheiden in den der Kreide voraufgehenden Schichten, z. T. im Carbon, aufgefunden haben wollte und unter dem Namen *Palaeospathe* Ung. beschrieb, sind nach Schenk Reste von *Cordaitaceae* (s. Natürl. Pflanzenfam. II. 1. S. 26), oder Cycadeen-Blätter. Von deutlichen Blüten der P. selbst ist sehr wenig erhalten, vielleicht kaum andere als in Bernsteineinschlüssen, von denen schon oben (S. 30) die *Phoenix*-Blüte erwähnt wurde; eine andere Blüte, welche *Sabal* ähnlich zu sein scheint, aber durch einen tief 3furchigen Griffel von dem 3kantigen Gr. jener Gattung abweichen soll, ist von Caspary als *Bembergia* beschrieben (vergl. Conwentz, Fl. des Bernsteins, II. S. 10.)

a. Stämme. Ursprünglich hatte Cotta die Stammreste der P. (und derjenigen Monokotylen, welche anatomisch nicht von P. zu unterscheiden sind) unter den drei Gattungen *Fasciculites*, *Perfossus* und *Palmacites* beschrieben, wobei der Unterschied der ersten beiden auf unrichtig aufgefasste anatomische Verhältnisse sich stützte und daher schon von Unger (s. Litt. oben) beide Gattungen in eine zusammengezogen wurden, während derselbe Autor die *Palmacites* auf diejenigen Erhaltungszustände beschränkt wissen wollte, welche den Familiencharakter nach dem Ansatz der Blattscheiden u. s. w. äußerlich verraten ohne Möglichkeit einer durchgreifenden anatomischen Prüfung. Nachdem Schenk eine eingehende Kritik der Gattung *Perfossus* selbst gegeben und ihren Mischcharakter gezeigt hatte (in Engler's botan. Jahrbüchern, III. S. 483), hielt er auch die Unterscheidung der anderen beiden Gattungen nicht mehr aufrecht, sondern fasste alle Stämme, deren Struktur von jener der lebenden P. nicht wesentlich abweicht, unter der Bezeichnung *Palmoxylon* zusammen (Libysche Wüste, Bd. III), was nachher von anderen Autoren angenommen und zur weiteren Ausbildung der Anatomie fossiler monokotyler Stämme benutzt ist. (Felix, siehe oben; Vater, D. fossilen Hölzer d. Phosphoritlager d. Herzogt. Braunschweig, Diss. Leipz. 1884, S. 45—52.)

Als durchgreifender Charakter ersten Ranges gilt in der Unterscheidung dieser fossilen Stämme das Auftreten isolierter Bastfaserstränge (»Sklerenchymstränge«) zwischen den aus allen Elementen zusammengesetzten Gefäßbündeln (»Fibrovasalsträngen«), oder das Fehlen jener. Dabei findet Schenk die Regel, dass die Stämme mit isolierten Bastfasersträngen in früheren Perioden zwar auch unter den P. der östlichen Erdhälfte verbreitet und mit solchen ohne isolierte Baststränge daselbst gemischt gewesen sind, wäh-

rend in der jetzigen Palmenwelt die Stämme der die östliche Erdhälfte bevölkernden Arten mit wenigen Ausnahmen (*Calamus, Pinanga*) keine isolierte Bastfaserstränge mehr besitzen, wohl aber die Stämme der jetzigen amerikanischen P. Der Gegensatz in den Strukturverhältnissen hat sich demnach erhalten; er ist aber in früheren Epochen unter den P. der östlichen Erdhälfte verbreiteter gewesen, als es jetzt der Fall ist.

Die Zahl der bis jetzt schon aus Mitteleuropa, Ägypten, Asien und den Antillen anatomisch oder auch nur äußerlich mehr oder weniger eingehend beschriebenen *Palmoxylon*-Formen ist eine beträchtliche, schätzungsweise vielleicht 50, mit welchen vom botanischen Standpunkte etwas anzufangen ist; aber wie viele derselben in dieselbe Art oder Gattung zusammenfallen, ist auch nicht annäherungsweise bis jetzt zu sagen. In dieser Beziehung ist die Bemerkung von Vater (a. a. O. S. 47) nicht ohne Interesse, dass in der systematisch und biologisch scharf umgrenzten Gattung *Calamus* (s. oben S. 50) sowohl Hölzer mit als auch ohne isolierte Baststränge sich finden, dass der Unterschied zwischen *Sabal* spec. und *Trachycarpus Khasyana* größer ist, als der zwischen letzterer P. und *Phoenix dactylifera*, ja sogar dass *Copernicia cerifera* (*Coryphinae*) kaum in der Stammanatomie von *Cocos coronata* (*Ceroxylinae*) zu unterscheiden sei.

Von anderen Stammresten verdient vielleicht noch *Palmacites Daemonorops* Heer aus dem mitteleuropäischen Tertiär Erwähnung, da dessen Erhaltungszustände in sächsischen Braunkohlen (Engelhardt, Flora der Braunk. in Sachsen 1870, S. 30; Beck, Oligocän v. Mittweida in Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellsch. 1882, S. 757) die Meinung rechtfertigen, dass damals eine P. aus der Gruppe der echten *Calameae* im Herzen Deutschlands neben den *Coryphinae* vorgekommen sei.

b. Wurzeln. Felix hat (a. a. O. S. 27) auf ein Antigua-Exemplar von verkieselten Palmenwurzeln die Bezeichnung *Rhizopalmoxylon* angewendet und dieselbe für alle fossilen Palmenwurzeln vorgeschlagen.

c. Blätter. Schon Unger hat bei seiner Zusammenstellung der fossilen P. darüber seine Verwunderung ausgesprochen, dass von fossil erhaltenen Blättern derselben die bei weitem größte Mehrzahl zu den fächerförmigen gehört, so sehr wenige nur gefiedert sind, während in der Gegenwart die Zahl der letzteren ungemein viel größer ist als die der Fächerblätter. Vielleicht kehrt sich dieses Verhältnis bei genügender Bekanntschaft mit den tropischen Tertiärformationen um, aber bis jetzt ist es so bestehen geblieben.

Die Fächerblätter nun hat man teils unter den Gattungen *Chamaerops* und *Sabal* unterzubringen verstanden (s. oben!), teils hat man diejenigen Blattformen, welche eben nur Fächerstruktur zeigen ohne deutlichere Erkennungsmerkmale einer einzelnen Gattung, zu einer besonderen fossilen Blatt-Sammelgattung *Flabellaria* vereinigt, womit man sich als Notbehelf ebenso einverstanden erklären muss, wie mit den gemeinsamen Bezeichnungen der Hölzer. Weniger löblich erscheint es, dass unter dem Namen *Latanites* Massalongo etwa 10 Fächerblattformen beschrieb, welche von dem gewöhnlicheren *Flabellaria*-Typus abweichen und von ihm ohne zwingenden Grund mit *Latania* verglichen sind, dadurch also aus den *Coryphinae* in die zweite Unterfamilie versetzt werden. Bis dass dafür genauere Beweise vorliegen, die wohl kaum werden erbracht werden können, scheinen diese letzteren besser wieder unter den allgemeinen Begriff der *Flabellaria* zurückzubringen zu sein; Schenk (a. a. O. S. 373) vermutet unter ihnen Arten von *Sabal* und *Chamaerops*. Conwentz hat, der Benennung von *Palmoxylon* entsprechend, jüngst für die unbestimmbaren Blätter der P. den Sammelnamen *Palmophyllum* vorgeschlagen; doch scheint uns in diesem Augenblicke dazu keine Not zu sein, da der Name *Flabellaria* für die deutlichen Fächerblätter entschiedenen Vorzug verdient und selbst übrigens unbestimmt ist; es brauchte nur, wenn es nötig werden sollte, ein ähnlicher Sammelname für die unbestimmbaren Fiederblätter zur interimistischen Bezeichnung angewendet zu werden.

Von den Fiederblättern ist wenig genug sicher beobachtet. Aus Mitteleuropa liegen, wie oben (S. 30) angeführt ist, viele Reste von tertiären *Phoenix*-Blättern vor, aber damit ist auch eigentlich schon Alles gesagt, was hier vom botanischen Standpunkte zu sagen ist. Denn was Heer, Lesquereux u. A. unter *Geonoma, Manicaria, Oreodoxites*

und *Calamopsis* beschrieben haben, erscheint — den Abbildungen nach zu urteilen — so unsicher, dass jeder Versuch, diese Reste einer bestimmten Gruppe zuzuerteilen, verworfen werden muss; und so erfahren wir demnach nur das aus diesen Blattabdrücken, dass fragliche P. von anderer Struktur als die *Flabellaria*, *Phoenix* etc. in jenen Perioden ebenfalls noch in Mitteleuropa und in den Vereinigten Staaten neben solchen aus der Gruppe der *Coryphinae* gelebt haben.

Cyclanthaceae

von

O. Drude.

Mit 20 Einzelbildern in 6 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Lindley, Introduction Natur. Syst. of Bot., 2. Ausg. p. 362. — Pöppig et Endlicher, Nova Genera ac Species Plantarum, II. p. 36, Taf. 151 u. 154. — Klotzsch, in Linnaea XX (1847) p. 467. — Oersted, L'Amérique centrale 1863, Taf. 1 u. 2; Naturhist. Forening Vidensk. Meddelelser 1857 p. 194. — Wendland, in Bericht d. 40. Versamml. deutscher Naturf. u. Ärzte zu Hannover 1866, p. 186 (*Cyclanthus*). — Drude, in Botan. Zeitung 1877. p. 591 (*Carludovica*). — Maout et Decaisne, Traité général de Botanique, 2. Ausg. 1876, p. 636. — Drude, in Flora Brasiliensis III. 2. p. 225.

(Synon.: *Ludoviaceae* Poiteau, in Mémoires du Musée d'Histoire nat. IX. p. 34.)

Merkmale. Bl. eingeschlechtig, beide Geschlechter in regelmäßig abwechselnder Verteilung die ganze Oberfläche eines saftigen und unverzweigten Kolbens bedeckend. ♂: Blh. fehlend oder ein auf kurzem Stiele sich erhebendes, am Rande kurz gezähntes und von dicker Gewebemasse ausgefülltes Perigon darstellend; Stb. 6 bis ∞, am Grunde verwachsen oder zusammen dem Fleischgewebe der Blh. entspringend; A. länglich, 2fächerig der Länge nach aufspringend, auf schlanken oder dickfleischigen Trägern; Rudiment des Fruchtknotens fehlend. ♀: Blh. fehlend, kranzartig, oder aus 4 fleischigen, kurz aus der Kolbenoberfläche hervorragenden und vor ihrer Mitte je ein lang fadenförmiges Stb.rudiment tragenden Schuppen gebildet. Fruchtknoten in die Kolbenoberfläche eingesenkt und dort meistens mit den anstoßenden Frkn.wänden zusammenhängend verwachsen, 1fächerig, mit 2 gegenüberstehenden oder mit 4 in den Winkeln der Höhlung über Kreuz stehenden, weit gegen die Mitte vorspringenden Placenten, an welchen zahlreiche anatrope Sa. ringsum stehen; N. breit sitzend oder auf dickem Gr. sich erhebend, der Placentenzahl entsprechend. Fr. ein »Syncarpium«, d. h. eine aus den saftigen, unter sich zusammenhängenden und die Oberfläche des Fruchtkolbens dicht bedeckenden einzelnen Beeren nach Abfall der ♂ Bl. gebildete Sammelfr., deren samentragende Oberfläche sich vom Grunde gegen die Spitze hin (in Lappen abreißend) von der Fruchtspindel ablöst und die S. durch Verflüssigung der Fruchthüllen frei macht. S. in jeder Einzelbeere zahlreich, klein, mit dicker Rhaphe als Verlängerung eines stielförmigen Nabelstranges; E. klein und gerade, am Grunde des hornig-öligen Nährgewebes neben dem Nabel. — Große Kräuter mit unterirdischem Rhizom, oder epiphytisch mit weichem Krautstamme und zahlreichen Adventivwurzeln kletternde Lia-

nen, oder endlich aufrecht mit kurzem Holzstamme und großer Blattkrone sich erhebende Buschpflanzen, die gefaltet-vielnervigen B. je nachdem weit voneinander entfernt seitenständig, oder dicht zusammengedrängt in endständiger, palmenartiger Krone, meist spiralig angeordnet; die Kolben walzlich, endständig oder auf kurzem Stiele in den Blattachseln, mit 2—6 am Ende des Stieles übereinander eingefügten, die Blütenspindel bis zur Entfaltung der Geschlechtsorgane einhüllenden krautartigen, kahnförmigen, später abfallenden Scheiden.

Anm. Die Familie der *Cyclanthaceae*, ein übergangsloser eigner Typus zwischen den Palmen, Pandanaceen und Araceen, ist leicht zu erkennen an den faltig-nervigen, wenigstens in der Mitte 2spaltigen oder 2teiligen B. (vom Habitus mittelgroßer oder sehr kleiner Buschp.), verbunden mit ganz einfachem, vor der Bl. von mehreren kahnförmig-deckblattartigen Scheiden eingeschlossenen Blütenkolben und fleischig-vielsamigen Fruchtkolben: die zahlreichen S. an 2 oder 4 seitenständigen Placenten bilden die schärfste Grenze gegenüber den Palmen, die eigentümliche Verteilung der ♂ und ♀ Bl. gemeinsam über die ganze Oberfläche des Kolbens die Grenze den beiden anderen Familien gegenüber.

Vegetationsorgane. Die größten und am schönsten entwickelten Formen schließen sich im Wachstum buschigen Palmen an, abgesehen von dem noch nicht gut bekannten Keimungsstadium und der Entwickelung der ersten B. Wie bei diesen zeigt sich, tief aus dem Inneren der von den fertigen B. umhüllten Stammspitze hervorschiebend, je ein spießfg. zusammengefaltetes jüngstes B. (s. Fig. 70), welches dann in rascher Entfaltung unter den bei den Palmen erwähnten secundären Teilungsprocessen sich zu einem fast bis zum Grunde vierspaltigen Fächer (s. Fig. 70) ausbreitet, oder aber häufiger nur in der Mittelrippe mehr weniger tief 2gespalten 2 breite oder schmale vielnervige und zwischen den Nerven gefaltete Blattgabeln bildet. Während bei den *Carludoviceae* die Nerven jeder Gabel entweder einander gleichwertig sind, oder in bald größerer, bald geringerer Anzahl aus einem stärkeren Haupt-Gabelnerven (»Rippenast«) entspringen, ist bei *Cyclanthus* die Mittelrippe selbst bis auf den Grund samt der ganzen Blattspreite gespalten und läuft durch jede Blattgabel als starker und einziger Hauptnerv bis zur Spitze durch, zahlreiche (abwechselnd schwächere und stärkere) Seitennerven von vergleichsweise bedeutender Zartheit beiderseits entsendend, ohne deutliche Faltung der Gabeln. Bei *Ludovia* endlich ist das B. ungeteilt und ungefaltet, stellt also den einfachsten Typus vor und zeigt vielleicht einen Anschluss an einzelne *Araceae* mit einfachen B. an.

Die lianenartig kletternden Arten erinnern, nach den kleinen, in Herbarien aufbewahrten Fragmenten zu urteilen, im Aussehen des Stammes mit Adventivwurzeln an *Monstera* und sollen zuweilen eine höchst bedeutende Länge erreichen, mit ihren dünnen und zähen Stämmen auch sich zu Tauen u. dgl. benutzen lassen. Die Stämme der aufrecht wachsenden Arten werden selten über fußhoch (*Carludovica plicata* in botanischen Gärten!) und armesdick, und sinken endlich bis zu ganz niedrigen, in der Erde stecken bleibenden Stammbildungen herab; die Mehrzahl der letzteren Arten scheint ein stark sprossendes Rhizom zu besitzen und bildet daher (wie *Carludovica palmata*) buschige Haufen.

Anatomisches Verhalten. Auch hier herrscht der innigste Anschluss an die Palmen im Bau der B., zumal bei den größeren fächertragenden Arten. Zahlreiche Gefäßbündel verlaufen, ähnlich wie bei den Palmen verteilt, im Blattstiele und treten von dessen Spitze in die Mittelrippe, in die unteren und oberen Gabelnerven, welche abwechselnd an der Ober- und Unterseite der Lamina verlaufen, ein, stets die starken Bastfaserbelege um die Xylemteile mit großen Gefäßen und um die zarten Leptombündel entwickelnd. Außerdem laufen hart unter der Epidermis isolierte Bastfaserbündel, deren Querschnitt aus wenigen (meistens 3—7) geschmeidigen, im Chlorophyllgewebe weißleuchtenden Zellen sich zusammensetzt; diese isolierten Faserbündel verleihen den Blättern wie bei den Palmen die elastische Festigkeit und machen sie zu Flechtarbeiten geeignet. — Gummigänge scheinen bei allen *Carludoviceae* in reicher Menge im Blattstiele vorhanden zu sein, Milchsaft führende Schläuche (?) bei *Cyclanthus*.

Blütenverhältnisse. Es erleichtert die Übersichtlichkeit, bei der ausführlicheren Schilderung der sehr interessanten Verhältnisse in der Blütenorganisation sogleich die beiden Tribus *Carludoviceae* und *Cyclantheae* voneinander getrennt zu halten.

1. Bei den *Carludoviceae* entwickeln sich die ellipsoidischen oder lang-walzlichen Kolben in den Blattscheiden versteckt und von ihren eigenen übereinander gewickelten Scheiden fest umschlossen, bis sie durch Streckung des Stieles sichtbar werden: sie schwellen rasch an und entfalten sich in wenigen Tagen unter starker Wärme- und Geruchsentwickelung. Die Scheiden, zuerst gelblichweiß, öffnen sich, werden braun, schlagen zurück und fallen meistens rasch ab.

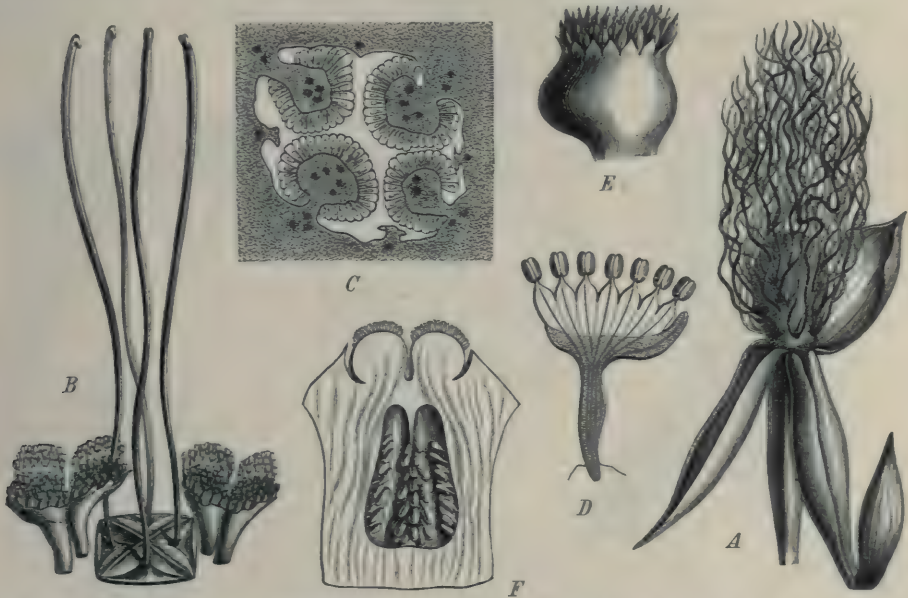


Fig. 66. *Carludoviceae*. Analyse. — *A* Blütenkolben von *Evodianthus angustifolius* im Beginne der Entfaltung (nach Örsted.). *B—D Carludovica plicata*: *B* einzelne ♀ Bl. mit lang vorgestreckten Staminodien, rechts und links je eine Vierer-Gruppe von ♂ Bl. *C* Querschnitt durch den in die Kolbenoberfläche eingesenkten Frkn. *D* Längsschnitt durch eine ♂ Bl. *E—F C. palmata*: *E* einzelne ♂ Bl., von der Seite gesehen. *F* Längsschnitt durch die ♀ Bl. aus dem Verbande mit ihren Nachbarn herausgelöst, 2 seitliche Placenten längs durchschnitten, die hintere Placente in voller Flächenansicht. (Fig. *B—F* nach der Natur, vergr.)

Auffällig sind in diesem ersten Stadium besonders die langen Staminodien der ♀ Bl., welche als ein Fadengewirr den ganzen Kopf einhüllen (s. Fig. 66 *A*; Fig. 67 *A*). Je 4 gehören zu einer Bl., und hier stehen sie vor der Mitte jedes Blütenhüllblattes; die 4 N. fallen in die Lücken zwischen den Staminodien und sitzen breit oder einem pyramidalen Gr. auf. Die Frkn.höhlung beginnt entweder schon über der Kolbenoberfläche (bei den lang herausragenden Bl.) und ist dann oberständig, oder sie beginnt erst unterhalb seiner Oberfläche (bei den fast völlig eingesenkten und verwachsenen Bl.), und entspricht alsdann einem ganz an die Blh. angewachsenen unterständigen Frkn.; sie zeigt 4 in den Winkeln stehende Samenleisten mit außerordentlich zahlreichen, auf kurzem oder langem (stets deutlich abgesetzten) Nabelstrange stehenden anatropen, von einem doppelten Integument umhüllten Sa. (s. Fig. 66 *C* u. *F*). — Wenn die Staminodien aus den geöffneten Scheiden hervortreten, beginnt die Empfängnisfähigkeit der untersten ♀ Bl. und schreitet rasch nach oben fort, so dass auch schon die obersten Bl. 2 Tage später abgeblüht sind; die langen Staminodien hängen welk und gebräunt herab, und nun erst beginnen die A. der ♂ Bl. zu platzen. Die letzteren bilden G r u p p e n zu je 4, dicht zusammengedrängt, und trennen dadurch jede ♀ Bl. sowohl von ihrem rechten und linken, als auch von ihrem oberen und unteren Nachbar nach dem folgenden Schema:



in welchem W die ♀ und m die ♂ Bl. bedeutet (vgl. Fig. 66 *B*).

Es ist früher mehrfach die Gruppe von 4 Bl. als Einzelbl. aufgefasst, und die Einzelbl. als ebenso viele Bündel (Phalangen) von Stb.; diese auch noch in dem Werke von Maout et Decaisne stehende Auffassung scheint wegen der Blh.bildungen an jeder Einzelbl. unmöglich, oder es gäbe gar keine Blh. an den ♂ Bl.

A B C D E F G H

Fig. 67. *Carludoviceae*, Analyse. *A, B Carludovica* (unbestimmte Garten-Art), *A* Blütenkolben mit schon abwelkenden Staminodien; die ♂ Bl. werden zwischen diesen deutlich sichtbar. *B* abgeblühter Kolben mit befruchteten ♀ Bl., an einer noch die 4 Staminodien; ♂ Bl. abgefallen. *C—E Evodianthus* spec. *C* ♀ Bl. vorn längs durchschnitten, *D* dieselbe ganz über der Kolbenoberfläche abgeschnitten, *E* ♀ Bl. zwischen 2 ♂ im Längsschnitt. *F—G* einzelne ♂ Bl. von *Carludovica* spec., *H* Gruppe von 4 ♂ Bl. von oben gesehen, Charakterbild aller *Carludovica*-Arten. (Nach Baillon, Dictionnaire, I. S. 632.)

Jede einzelne Bl. aus einer solchen Vierergruppe erhebt sich auf einem schlanken oder säulenförmigen, nach oben breiter werdenden Stiele zu einer fleischigen Scheibe, deren Rand von vielen unregelmäßigen oder gleichmäßig verteilten Zähnen, nach meiner Auffassung als unvollkommene Blh. zu deuten, umringt ist. Die einzelnen Stb. können dieser hohlen Blh. innen wie einer gamopetalen Corolle eingefügt sein (*Evodianthus*),

meistens aber entspringen sie der genannten fleischigen Scheibe in großer Anzahl (s. Fig. 66 *D* u. *E*) und sind dabei auch unter sich verwachsen. Von einem Gr.rudiment ist keine Spur zu sehen.

2. Bei *Cyclanthus* (s. Fig. 68) entwickeln sich die Kolben endständig mit einer im Pflanzenreiche einzig dastehenden Anordnung der ♀ und ♂ Bl.: Es teilt sich nämlich der ganze Kolben ab nach einer kleineren Zahl übereinander stehender Scheiben, welche abwechselnd ♀ und ♂ Geschlecht (etwa je 10—15 Ringe) besitzen; oder aber (was wahrscheinlich gelegentlich an derselben Art vorkommt, gewiss wenigstens nicht den Wert von Gattungsunterschieden besitzt) es laufen 2 flach aufsteigende Spiralen, je eine für jedes Geschlecht, nebeneinander von unten bis oben um die Kolbenachse herum; dass diese letztere merkwürdige Bildungsweise sich leicht aus der ersten ableiten lässt, geht daraus hervor, dass auch dort die abwechselnden ♂ und ♀ Ringe schief gegeneinander sich neigen können. Die ♂ Ringe sind vollständig ohne Blh. und bestehen aus im Vertikalschnitt je 6 übereinander gestellten Stb., deren Stf. zu 2 und 2 am Grunde verwachsen sind, noch tiefer aber alle unter sich zusammenhängen (Wendland); solcher aus 6 Stb. bestehender Einzelbl. füllt eine große Zahl jeden Ring oder die zusammenhängende ♂ Spirale. — Die ♀ Bl. aber sind unter Aufgebung der sie von ihren Nachbarn trennenden Frkn.wände zu gemeinsamen Frkn.höhlungsringen verwachsen, in denen sich zahlreiche Placenten mit ihren vielen Sa. gegenüberstehen; sie zeigen eine mit dem Frkn. verwachsene, daher auch selbst zu gemeinsamem Ringe verbundene Blh. (gelbgrün), von deren inneren Rändern untereinander verwachsene (bräunliche) Staminodien ausgehen, Antheren-Rudimente tragend; diese Staminodienkränze sind im Knospenzustande so über die N. gerollt, dass abwechselnd bald der mit dem oberen, bald der mit dem unteren Blh.rande verwachsene Kranz den anderen deckt, oder sie sind gegeneinander gerollt. Zur Bestäubungszeit sind sie aufgerichtet oder an ihren Spitzen ein wenig zurückgeschlagen, damit der Pollen die kurzen, nach außen etwas überschlagenden N. erreichen kann, welche selbst (halb so lang als die Staminodien und abwechselnd gestellt) auf dem Frkn. fortlaufende Streifen bilden (Wendland). Bei spiraliger Anordnung ordnen sich die Bl. mit Blh. und Staminodienkränzen zu einer einzigen Spirale, in welcher aber (ob immer?) Scheidewände zwischen den einzelnen Frkn. ausgebildet sein sollen. — Aus ebensolchen übereinander gestellten Ringen oder aus einer einzelnen Spirale setzt sich dann auch der Fruchtkolben zusammen, der nach Abfall der ♂ Bl. die Ringe schwellen lässt.

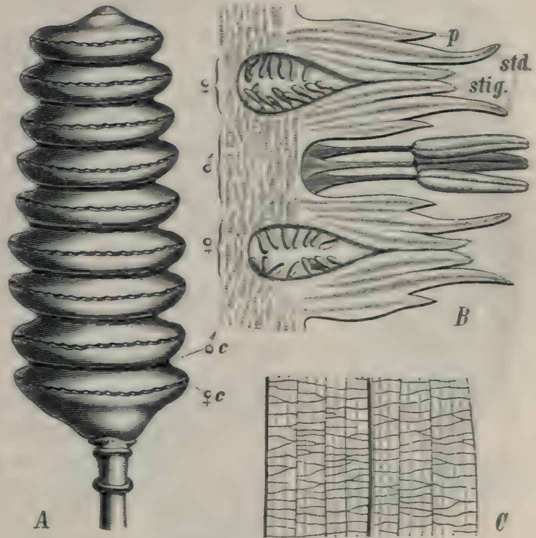


Fig. 68. *Cyclanthus bipartitus* Poit. *A* Kolben, abgeblüht u. mit den Spuren der obersten Scheiden: ♂ *c* und ♀ *c* die Ringe beider Geschlechter, die ♂ Bl. abgefallen. *B* Teil eines Längsschnittes durch den blühenden Kolben, 2 ♀ und 1 ♂ Ring durchschnitten; *p* Blh., *std.* Staminodien, *stig.* N. der ♀ Bl. *C* Stück der Spreite aus der Spitze des B. mit der Nervation. (Nach Flora brasiliensis.)

Eine genaue Entwickelungsgeschichte ist von *Cyclanthus* noch nicht bekannt, was bei der Seltenheit von blühendem Material dieser Gattung leicht erklärlich ist.

Bestäubung. Trotz der geselligen Anordnung der Bl. beiderlei Geschlechtes scheint wegen der herrschenden Protogynie nur Kreuzung zwischen verschiedenen Kolben zur Wirkung kommen zu können; es weist darauf auch der starke, beim Öffnen eines Kolbens (im Gewächshause) entstehende Geruch hin, welcher später, wenn der abgeblühte Kolben

mit weißlichem Pollen aus den geplatzten A. dicht überschüttet ist, schon längst vergangen ist. Dem entspricht es auch, dass man in Gewächshäusern nur höchst selten Frucht-ansetzende Kolben beobachtet.

Frucht und Samen. Befruchtete Kolben lassen die ♀ Bl., insbesondere den sichtbaren Teil der Carpelle, rasch und stark schwellen; auch die Blh. wächst zu dicklichen Wülsten mit aus, welche in ihrer Mitte noch den punktförmigen Ansatz des langen Staminodiums zeigen. Die ♂ Bl., verwelkt und geschrumpft, pflegen zwischen den jungen Fr. stehen zu bleiben (s. Fig. 69). Im Innern verwachsen die Einzelfr. mit ihren aneinander stoßenden Wänden, bilden eine fleischig-saftige Oberflächenschicht, welche endlich an dem sich zur Erde neigenden Kolben zerfließt und die S. frei giebt. Diese sind in großer Menge an den Placenten gereift, sitzen an deutlichen Nabelschnüren von zuweilen bedeutender Länge (*Stelestylis*) und haben einen kleinen, ellipsoidischen Nucleus (etwa 1 mm lang), in dem neben dem Nabel ein winzig kleiner E. in ölig-eiweißhaltigem Nährgewebe liegt.

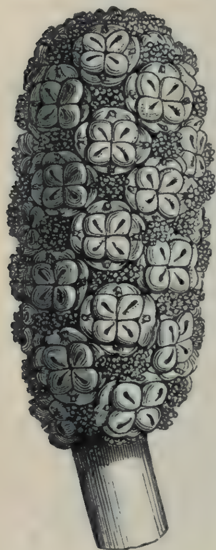


Fig. 69. Unreifer Fruchtkolben von *Carludovica latifolia*; die ♀ Bl. sind mächtig geschwollen, die Reste der ♂ stehen zwischen ihnen. (N. Le Maout et Decne.)

Geographische Verbreitung. Die C. bilden eine ganz auf das tropische Amerika beschränkte Familie, wo sie von den südlichen Antillen und Costa Rica an durch Colombia, Guyana, das ganze Amazonenstrom-Gebiet und die südlichen brasilianischen Tropenwälder bis zum Wendekreise des Steinbocks an der Ostküste sich erstrecken. Die Lianen unter ihnen einerseits, und die buschpalmenähnlichen Arten andererseits bilden einen hervorragenden Charakterzug des neotropischen Florenreiches. Diese Beschränkung der C. auf ein enges tropisches Gebiet macht es auch wahrscheinlich, dass die unvollständigen Blattfragmente aus dem Eocän von Sézanna, welche Saporta für C. hielt und als *Ludoviopsis* bezeichnete, eher zu den Palmen als zu dieser Familie gehören.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Man kann nur darüber zweifelhaft sein, ob man diese Familie den Palmen, oder den *Araceae* oder den *Pandanaceae* als am nächsten stehend betrachten soll. Hinsichtlich der Vegetationsorgane kann es sich in erster Linie nur um Palmen, in zweiter nur um Araceen handeln. Während die ♀ Bl. sich von allen Palmen entfernen, bei denen die große Samenzahl an wandständigen Placenten unerhört ist, und während sich hierfür Analogieen bei den *Araceae* und bei *Freycinetia* finden, kann man die ♂ Bl. nicht unschwer mit denen von *Phytelephas* unter der letzten Gruppe der Palmen vergleichen (siehe oben, S. 87, Fig. 62); doch ist daran zu erinnern, dass diejenigen *Pandanus*-Arten, welche auf rundlichem Stiel sich erhebende perigonlose ♂ Bl. mit vielen A. besitzen (z. B. *P. furcatus*, ebenso *Freycinetia*), ebenfalls einen stichhaltigen Vergleich zulassen. Die Gruppierung der ♂ und ♀ Bl. auf demselben Kolben ist weder nach dem Modus der Palmen noch nach dem der Araceen vollzogen, doch am ehesten noch mit den bei einigen Gattungen der letzteren (*Spathicarpa*, *Spathantheum*) vorkommenden Verhältnissen zu vergleichen.

Einteilung der Familie.

A. ♂ Bl. in Gruppen zu 4, einzeln gestielt. ♀ Bl. mit 4 sehr langen fadenförmigen Staminodien . . . . **I. Carludoviceae.**

B. ♂ und ♀ Bl. abwechselnde Ringe oder Spiralen bildend, die Bl. jedes Geschlechtes ohne gegenseitige scharfe Trennung. Staminodienkränze kürzer als die Blh. **II. Cyclantheae.**

I. Carludoviceae.

Die ♂ Bl. zu 4 mit einer einzelnen ♀ Bl. nach rechts, links, oben und unten abwechselnd; Stb. zahlreich, von einer vielzähnigen oder rudimentären Blh. umgeben. ♀

Bl. mit 2+2 Blhb., vor deren Mitte je ein langfädiges, nach der Befruchtung abfallendes Staminodium von vielfacher Länge der Blh. steht; 4 wandständige Placenten. — B. ausgesprochen faltig-nervig.

A. Blh. der ♂ Bl. mit 4 kurzen oder blattartigen Zipfeln. B. 2- oder 4spaltig (resp. -teilig.)
 a. ♀ Bl. mit kurzer Blh., wenig über die Oberfläche des Kolbens hervorragend. N. auf unterständigem Frkn. breit sitzend. Stb. der ♂ Bl. aus der mit der Blh. verwachsenen Fleischmasse entspringend . . . . 1. **Carludovica.**
 b. ♀ Bl. mit lang blattartigen Perigonzipfeln über die Oberfläche des Kolbens hervorragend; Frkn. oberständig.
  α. ♂ Bl. mit glockenförmig-trichteriger Blh., in deren Rohr die kurzen Stb. eingefügt stehen . . . . 2. **Evodianthus.**
  β. Stb. der fleischigen Scheibe nebeneinander auf dicken Trägern eingefügt, die Zähne der Blh. überragend.
   I. Stiel der ♂ Blh. flach und hohl, lang, oben in einen kurzen Becher auslaufend. Frkn. in pyramidalen Gr. auslaufend, mit 4 freien N. . . . . 3. **Stelestylis.**
   II. ♂ Blh. sechsseitige, hohe Pyramiden bildend. Frkn. mit 4 oben auseinanderspreizenden Lappen, griffellos . . . . 4. **Sarcinanthus.**
B. Blh. der ♂ Bl. rudimentär, kurz ringartig, von den breit sitzenden N. überragt. B. ungeteilt mit gekerbtem Rande . . . . 5. **Ludovia.**

1. **Carludovica** R. et P. (*Salmia* Willd., *Ludovia* Poit. zum Teil.) ♂ Bl.: Blh. (s. Fig. 66 und 67) auf kurzem Stiel zu einer unregelmäßig gezähnten Hülle verbreitert, innen mit Fleischgewebe erfüllt, dem die ∞ Stb. entspringen. ♀ Bl. mit ganz in die Kolbenoberfläche eingesenkten Frkn., die Blh. als 4 niedrige Wülste etwa von der Höhe der ohne Gr. breit aufsitzenden N. S. mit abgerundeter Chalaza auf kurzem Nabelstrang. — Blattkronentragende Büsche mit kurzem Holzstamm oder kriechendem Rhizom, oder lang kletternde Lianen mit nahe der Spitze locker stehenden B. und Adventivwurzeln; Blütenkolben stark und aufrecht, spannenlang, oder an den schwächeren Arten seitlich geneigt mit kurz ellipsoidischer Spindel.



Fig. 70. Habitusbild von *Carludovica palmata* R. et P. (Nach Le Maout et Decaisne.)

34 Arten im tropischen Amerika, in der ganzen oben angeführten Verbreitung der Familie, deren hauptsächlichste Gattung sie ausmachen, während die folgenden 4 Gattungen die Arten mit abweichendem Blütenbau vorstellen.

Sect. I. *Palmatae.* B. fächerförmig geteilt (s. Fig. 70), mit meist 4 Hauptteilen, von denen die beiden mittleren unter sich mehr zusammenhängen; *C. palmata* R. et P. vom westlichen Brasilien und angrenzenden Peru durch Ecuador und Colombia bis Central-Amerika, wie *C. Drudei* Mast. eine schöne Blattpflanze für Tropenhäuser.

Sect. II. *Bifidae.* B. zweispaltig, zwischen den Nerven stark gefaltet. *C. plicata* Kl. aus Guyana bis Bahia, mit kurzem Holzstamm, in jeder Blattgabel am Grunde ein kurzer

gemeinsamer Rippenzweig, der seinerseits die Hauptnerven entsendet. *C. humilis* Pöpp. et Endl., *C. latifolia* R. et P., beide aus Peru, mit breiten, über dem mittleren Einschnitt eirund-spitzen Blattgabeln, beliebte Gartenpflanzen. Mehr noch *C. atrovirens* Wendl. mit schmalen Blattgabeln, hervorragend durch die schwarzgrüne Farbe ihres Laubes.

Sect. III. *Anomalae*. B. wenig gefaltet, zweispaltige mit ganzrandigen gemischt. Dünnstengelige Lianen, von denen keine in Kultur befindlich; *C. heterophylla* Mart., Brasilien.



Fig. 71. Blütenkolben und Blattstiele von *Cyclanthus bipartitus* Poit. (Nach Le Maout et Decaisne.)

Nutzpflanzen. Die jungen, noch in spießfg. zusammengefaltetem Zustande befindlichen B. der *C. palmata* dienen zur Herstellung der echten »Panama«-, oder »Guayaquil-Hüte«. Die Spieße sind alsdann noch bleichgelb, kaum mit grünem Anfluge; sie werden der starken Nerven beraubt, während die mittlere Partie jeder Faltung am Stiele hängen bleibt und in feine Streifen zerschnitten wird; das so präparierte B. wird in kochendem, dann in citronensäurehaltigem, endlich in kaltem Wasser erweicht, darauf getrocknet, wobei die gebleichten Fasern sich zusammenrollen und dann zum Flechten geeignet sind.

2. **Evodianthus** Örst. (s. Fig. 67, *E*). ♂ Bl. eine lange, schief gebogene, trichterförmige Glocke darstellend, an deren Saum eine doppelte Reihe von Zähnen steht, die äußeren Zähne eirund-spitz, die inneren zweispaltig; die ∞ Stb. stehen tief eingeschlossen im Innern dieser Glocke auf sehr kurzen Trägern. ♀ Bl. mit langen eirund-spitzen Blhb. aus dem Kolben vortretend, zwischen ihnen die N. als vier breite Kämme in halber Länge der Blh. herausragend. — Dünne Lianen mit schmal lanzettförmig., im oberen Drittel zweispaltigen B.

2 Arten (*E. angustifolius* Örst., = *Carludovica gracilis* Liebm.) in Costa Rica und auf den Antillen.

3. **Stelestylis** Dr. Unterscheidet sich von voriger Gatt., mit der sie die lang hervortretenden ♀ Bl. teilt, durch die auf hohlem Stiele stehenden becherartigen, einfach

gezähnten ♂ Blh., deren Stb. der fleischigen Scheibe entspringen, durch deutliche Griffelbildung der ♀ Bl. mit 4 aus der Blh. weit hervorgestreckten N., und durch die spindelförmigen S. mit lang-fadenförmig vorgezogener Spitze gegenüber dem langen Nabelstrang.

1 Art (*S. coriacea* Dr.) im östlichen Brasilien.

4. **Sarcinanthus** Örst. ♂ Bl. ähnlich wie bei Gatt. 1, von der diese sich durch die, mit ihrem Oberteile frei zwischen die lang-aufrechten und eirund-zugespitzten Blhb. hineinragenden, oberständigen und vierlappigen Frkn. unterscheidet. — Kletterpflanze mit tief zweispaltigen B., in jeder Gabel am unteren Rande ein gemeinsamer Rippenast.

1 Art (*S. utilis* Örst. in Costa Rica.

5. **Ludovia** Brongn. ♂ Bl. wie in Gatt. 1; ♀ Bl. bis zu den sitzenden N. eingesenkt, mit rudimentär-ringförmiger Blh., die langen Staminodien vor der Mitte der Schwielen. — Kletterer mit zwei- oder dreizeiligen, ungeteilten und nur am Rande seicht gekerbten B., die ungefaltet von starker Rippe und schwachen Seitennerven durchzogen werden.

2 Arten (*L. crenifolia* Dr., *lancifolia* Brongn.) in Guyana und dem Amazonengebiete.

II. Cyclantheae.

♂ und ♀ Bl. zu miteinander abwechselnden ♂ und ♀ Ringen vereinigt, oder je eine einzige die Kolbenspindel von unten nach oben zusammenhängend umlaufende Spirale unter Vereinigung aller Bl. desselben Geschlechtes bildend. Blh. der ♂ Bl. fehlend, bei den ♀ Bl. in Gestalt gezähnter Kränze, an deren Innenseite die kürzeren Staminodialkränze angewachsen sind. — B. bis zum Blattstiel zweigeteilt, in jeder ungefalteten Gabel die Hälfte der zweiteiligen Rippe bis zur Spitze auslaufend. Einzige Gattung:

6. **Cyclanthus** Poit. (*Cyclosanthes* Pöpp., *Discanthus* Sprc.) Kolben (s. Fig. 68) auf langem Stiel aufrecht, endständig zwischen den B., unter der Spindel von den zurückgeschlagenen Scheiden umringt; ♀ Blütenringe (oder Spirale) wulstförmig vortretend, ♂ Ringe zwischen den Einbuchtungen, später abfallend. — Kräuter mit verzweigtem Rhizom und wässerigem Milchsaft, besonders im Kolbenstiel; B. in der Jugend breit eirundlanzettlich mit gegabelter Rippe, die älteren mit zweiteiliger Spreite, in deren Gabeln die Rippenhälfte dem inneren Rande zugekehrt verläuft.

4 Arten im tropischen Amerika von Peru durch das Gebiet des Amazonas bis Guyana und bis zu den südlichen Antillen; *C. bipartitus* Poit. die bekannteste Art.

Araceae

von

A. Engler.

Mit 175 Einzelbildern in 29 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Kunth, Enumer. plant. III. 1. — Blume, Rumphia I. 76. — Schott, in Schott et Endlicher, Meletemata botanica, Wien 1832; Schott, Araceen Betreffendes, Wien 1854; Synopsis Aroidearum, Wien 1856; Icones Aroidearum, Wien 1857; Genera Aroidearum, Wien 1858; Prodromus systematis Aroidearum, Wien 1860. — A. Engler, Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der Araceae, in Nova Acta Acad. Leopold. Carol. Nat. Cur. XXXIX. n. 2. (1876); Araceae, in Flora brasiliensis III. 2. (1878); Araceae, in De Candolle, Monographiae Phanerogamarum (Suites au Prodromus) vol. II. (1879); Beiträge zur Kenntnis der Araceae, in Botan. Jahrbücher für Syst. und Pflanzengeographie, I. 179—190, 480—488; IV. 59—66, 341—352; V. 141—188, 287—336. (1881—1884).

Merkmale. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich, mit Blh. oder nackt, 2—3teilig oder vollständig reduciert, nur aus einem Stb. oder einem Carpell bestehend. Fr. beerenartig, selten saftlos, nicht aufspringend oder unregelmäßig zerreißend. Äußeres Integument des S. fleischig. — Kräuter von sehr verschiedenen Dimensionen, auch strauch- und baumartige Pfl. von sehr verschiedener Tracht. Bl. niemals einzeln, sehr selten (nur bei *Arisaema*) diöcisch, meist monöcisch, in vielblütigen, selten nur 2—3blütigen Ähren oder Kolben, stets ohne Vorb.

Vegetationsorgane. A. Sprossverhältnisse. Der Stamm der A. ist äußerlich sehr verschieden; aber bei genauerer Untersuchung zeigt sich, dass die äußerlich so verschiedenen ober- und unterirdischen Stämme, die Rhizome und Knollen der A. mit wenigen Ausnahmen in gleicher Weise zu stande kommen, und dass die meisten Stammgebilde der A. Sympodien sind. Zur Bildung solcher Sympodien kommt es nie bei den Gattungen *Pothos*, *Pothoidium*, *Heteropsis;* hier haben wir mehr oder weniger reich verzweigte, strauchige Monopodien. Bei den übrigen Gattungen hingegen ist die Verzweigung so lange monopodial, bis es zur Bildung eines Blütenstandes kommt; dann aber entwickeln sich Sympodien, Verbände von Sprossen, welche untereinander eine oft sehr weitgehende Übereinstimmung in der Zahl, Anordnung und Beschaffenheit der B. zeigen. In fast allen Fällen beginnen die Vermehrungssprosse und die Fortsetzungssprosse der Sympodien mit einem Niederb., nur bei *Acorus*, *Gymnostachys* und *Orontium* ist das erste B. ein Laubb. Zwischen diesem meist niederblattartigen Vorb. und dem Hüllb. des Kolbens, der Spatha, stehen entweder Niederb. oder Laubb., oder Niederb. und Laubb. Meist ist das Internodium zwischen Hüllb. und dem vorangehenden B. von erheblicher Länge; wenn ausnahmsweise 2 oder 3 Hüllb. (*Calla palustris* L.) auftreten, so stehen dieselben dicht bei einander. Ein bei sehr vielen A. vorkommendes Verhalten ist das, dass der erste Hauptspross zahlreiche B. entwickelt, bis er mit einem Blütenstand abschließt; ist der Stamm oberirdisch, dann sind dies alles Laubb., ist der Stamm unterirdisch und die Vegetationsdauer in der Heimat der Pfl. eine beschränkte, dann treten an dem Sprosse abwechselnd Laubb. und Niederb. auf, je größer die Blattspreiten sind, desto geringer ist die Zahl der in einem Jahre auftretenden Laubb.; so wird namentlich von den großen, schirmförmigen, vielfach verzweigten Laubb. der knolligen *Lasioideae* (*Dracontium*, *Amorphophallus*, *Hydrosme*) gewöhnlich nur eines in jedem Jahre entwickelt, während mit dem nach der Ruheperiode auftretenden Blütenstande dieser Knollengewächse mehrere Niederb. ihre Spitzen über die Erde hervortreten lassen. Wenn eine A. einmal zur Blüte gelangt ist, dann pflegen die Fortsetzungssprosse häufig nur wenige Laubb. zwischen dem ersten

Niederb. und der Spatha des Sprosses zu entwickeln. Bei *Anthurium*, *Philodendron*, einzelnen *Cryptocoryne*, *Pistia* u. a. wird an diesen bald zur Blüte gelangenden Fortsetzungssprossen in der Regel nur ein einziges Laubb. erzeugt.

Bei den meisten A. erfolgt die Anlage der Knospen in der Medianebene des B. am Grunde desselben, wenn auch später durch ungleichseitiges Wachstum der B. Störungen eintreten; sehr auffallend ist aber die Stellung der Knospen seitlich von den Laubb. bei *Pistia*. Bisweilen rücken die Knospen am folgenden Internodium hinauf, so besonders bei *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. (Fig. 72), in geringerem Grade auch bei anderen Arten von *Anthurium* und bei *Philodendron*. Häufig durchbrechen die Axillarknospen schon früh ihre Tragb.; es treten dann die aus ihnen sich entwickelnden Sprosse auf der Rückseite der Tragb. auf, so bei vielen *Pothos*, *Colocasia* und einzelnen *Anthurium*. Außer den normalen Knospen finden sich auch bisweilen accessorische Knospen, dieselben treten collateral in größerer Anzahl auf bei Arten von *Xanthosoma*, *Colocasia* u. a. Regulär findet sich eine Beiknospe am Tragb. jedes Fortsetzungssprosses bei *Anthurium* und *Philodendron*; dieselben sind als Reserveknospen anzusehen, welche, im Fall sie mit der Mutterpflanze in Verbindung bleiben, nach Unterdrückung des Fortsetzungssprosses sich entwickeln. Bezeichnet man das der Spatha vorangehende B. mit *n*, so wird man finden, dass bei der großen Mehrzahl der A. der Fortsetzungsspross in der Achsel des B. (*n*—1) entsteht, nur bei *Acorus*, *Gymnostachys*, *Orontium*, *Lysichiton*, *Symplocarpus*, ausnahmsweise auch bei *Calla* in der Achsel des B. *n*.



Fig. 72. Schematische Darstellung der Sprossfolge von *Anthurium scandens* (Aubl.) Engl. (*m-5*), (*m-4*), (*m-3*) u. s. w. sind die successiven Sprosse, jeder mit 2 Niederb., deren erstes als Sprossvorb. fungiert, während in der Achsel des zweiten der Fortsetzungsspross entspringt, mit 1 Laubb. und mit einem Blütenstand. Bei den Niederb. (*n-1*), in deren Achsel der Fortsetzungsspross zur Entwickelung kommt, entspringt auch eine Beiknospe, *kn*.

Diese große Übereinstimmung im Äußeren der Sympodien, mögen dieselben baumartige Stämme, kletternde Stengel, Rhizome oder Knollen darstellen, erleichtert in hohem Grade das Verständnis für die phylogenetische Zusammengehörigkeit äußerlich verschiedener Typen. Noch ist darauf aufmerksam zu machen, dass in manchen Fällen der sympodiale Bau der Araceen-Stämmchen sich versteckt, so bei manchen kletternden *Philodendron*, wo die Anlage des Blütenstandes bisweilen frühzeitig verkümmert und von den Fortsetzungssprossen der Sympodien nur die B. zur Entwickelung gelangen.

Ferner sind Adventivknospen zu erwähnen, welche auf B. auftreten, so bei *Pinellia tuberifera* Ten. am Blattstiel und bei *Amorphophallus bulbifer* an den Stellen der Spreite, wo ihre Abschnitte sich sondern; auch an Wurzelspitzen eines *Anthurium* sind Adventivknospen beobachtet worden.

An dieser Stelle sei auch noch kurz auf die Adventivknospen hingewiesen, welche sich an den auf den Boden gefallenen Blättchen von *Zamioculcas* und *Gonatopus* bilden; bei genügender Feuchtigkeit entsteht an der Basis dieser Blättchen eine knollige Anschwellung und auf dieser eine Knospe, welche sehr bald zu einem Spross auswächst, an dessen Basis auch Nährwurzeln hervortreten. Während hier ungeschlechtliche Fortpflanzung durch sich loslösende Blättchen vermittelt wird, kommt eine solche durch Loslösung von Knospen bei *Remusatia* und *Gonatanthus* zu stande. An den Knollen dieser Gattungen werden aufrechte (*Remusatia*) oder niederliegende (*Gonatanthus*), mit Niederb. besetzte und reich verzweigte Sprosse erzeugt, welche zahlreiche kleine Knöspchen tragen, die sich loslösen und zu neuen Pfl. heranwachsen können.

Ausführlicheres über alle diese Verhältnisse findet man in meiner oben citierten Abhandlung: Vergleichende Untersuchungen etc.

B. Blätter. Keine Familie der Monokotyledonen zeigt so auffällige Blattformen, wie die A.; es ist daher notwendig, auch hierüber einige einleitende Bemerkungen zu machen. Was zunächst die Nervatur betrifft, so finden sich darüber Angaben bei der Charakterisierung der einzelnen Unterfamilien, in deren jeder eine bestimmte Art der Nervatur vorherrscht. Besondere Beachtung verdienen die in mannigfacher Weise geteilten B., welche in mehreren Gruppen der A. vorkommen.

1. Die fiederteiligen oder fiederschnittigen B. einzelner *Monsteroideae* sind ursprünglich ganzrandige B., bei denen jedoch in frühester Jugend (schon in der Knospe) das zwischen den Nerven ersten Grades gelegene Gewebe stellenweise im Wachstum hinter dem den Nerven zunächst gelegenen Gewebe zurückbleibt, vertrocknet und demzufolge zerreißt. Auf diese Weise entstehen in der Nähe der Hauptrippe kleine, rundliche, in größerer Entfernung von derselben elliptische und nahe am Blattrande länglich elliptische Löcher (so ausgezeichnet bei *M. punctulata*, wo oft 4 Reihen von Löchern auf einer Blattseite beobachtet werden). In vielen Fällen (*M. pertusa, deliciosa, dilacerata*) zerreißt bei weiterer Entwickelung der sich entfaltenden B. der dünne Marginalteil, welcher die Löcher nach außen begrenzt, und dadurch wird das B. ein fiederig-gelapptes. Bei *Alloschemone* und den *Rhaphidophoren* mit fiederteiligen oder fiederschnittigen B. entsteht ein großes längliches Loch zwischen 2 Seitennerven 1. Grades, das sich vom Rande bis in die Nähe der Hauptrippe erstreckt; durch Zerreißen der dünnen Marginalstreifen entsteht ein vollkommen fiederteiliges B. Die B. der aufeinander folgenden Sprossgenerationen zeigen bei den einzelnen Arten diese Bildungen in immer höherem Grade, so dass die B. der verschiedenen Generationen ein ganz verschiedenes Aussehen erhalten.

2. Die fiederlappigen, fiederschnittigen oder fiederteiligen B. bei mehreren Arten von *Philodendron* entstehen nicht durch Bildung von Löchern, sondern hier bleibt das Wachstum des Blattgewebes zwischen den Nerven 1. Grades mehr oder weniger zurück. In dieser Beziehung ist besonders lehrreich der Vergleich der Entwickelungszustände der Arten aus der Section *Schizophyllum* und *Polytomium*. Bei einzelnen Arten dieser letzten Section und der Section *Solenosterigma* erhalten wir durch Fiederteilung aller Abschnitte 1. Grades doppeltfiederteilige und doppeltfiederschnittige B. Übrigens kommt bei den B. dieser Arten auch noch Dichotomie der basilären Blattabschnitte hinzu, demzufolge am B. deutlich ein Vorderlappen und 2 Hinterlappen erkennbar sind.

3. Die gefingerten B. vieler *Anthurien* entstehen entschieden dadurch, dass die seitlichen Abschnitte oder Segmente basipetal gebildet werden. Es dürfte schwer zu entscheiden sein, ob hier racemöse oder cymöse Verzweigung der B. vorliegt.

4. Dagegen sind die fußförmigen B. von *Sauromatum, Helicodiceros, Helicophyllum, Dracunculus, Arisaema, Syngonium* u. a. entschieden cymöse Bildungen; sie weichen von den eben beschriebenen dadurch ab, dass die Entwickelung der neu hinzu kommenden Glieder immer erheblich später und langsamer erfolgt, als die der früheren. Das sieht man ganz deutlich an den jungen B. von *Syngonium podophyllum* u. a., ebenso bei *Helicophyllum*, wo die seitlichen Abschnitte abwechselnd nach oben und unten gerichtet sind.

5. Die großen, vielfach geteilten B. einiger *Lasieae* (*Dracontium*) und *Amorphophalleae* zeigen wieder eine etwas andere Entwickelung. Die ersten B. sind breitpfeilförmig, besitzen also auch stark basiläres Wachstum; oft wird in der Mitte zwischen den seitlichen und vorderen Lappen ein Riss sichtbar, welcher bei den nächstfolgenden B. schon sehr früh eintritt, so dass das B. 3 Hauptabschnitte enthält. In den beiden seitlichen macht sich die Neigung zur Dichotomie in hohem Grade geltend. Das folgende B. zeigt vollständige Dichotomie der beiden seitlichen Abschnitte, während der mittlere Abschnitt 2 seitliche Fiedern besitzt. Insoweit scheint es bei den meisten Arten der genannten Gruppen gleich zu sein. Später treten bei den einzelnen Arten Verschiedenheiten auf, insofern noch weitere Dichotomie der Abschnitte erfolgt, oder dieselben sich fiederteilig entwickeln.

6. Echt gefiederte und doppelt gefiederte B. besitzen *Zamioculcas* und *Gonatopus*; denn hier fallen später die einzelnen Blättchen von der Spindel ab.

C. Wurzeln. Von diesen sind besonders zu beachten die Adventivwurzeln oder Luftwurzeln, welche an oberirdischen, kletternden Stengeln, auch an aufrechten stammartigen Sympodien auftreten. Dieselben sind teils dem Boden zu wachsende und in demselben Nebenwurzeln entwickelnde Nährwurzeln, teils an benachbarte feste Körper sich fest anlegende und dadurch den Stengel befestigende Haftwurzeln, teils in die Luft hineinragende, mit einer wasseraufsaugenden Hülle, einem sogenannten Velamen versehene Wurzeln, welche unter Umständen auch zu Haftwurzeln werden. Durch ihre Wurzeln sind viele A. in ausgezeichneter Weise befähigt, epiphytisch zu existieren. Die Beeren derselben gelangen (wahrscheinlich durch Vögel) auf Bäume; die an der Keimpflanze hervortretenden Adventivwurzeln sind entweder Haft- und Nährwurzeln oder nur Haftwurzeln, durch welche die Pfl. befestigt wird. Ältere Pfl. vieler Arten von *Philodendron, Monstera, Rhaphidophora* entwickeln Adventivwurzeln, welche oft aus bedeutender Höhe herabwachsend bis 30 und mehr m lang werden und in den Erdboden eindringen, wo sie alsbald zahlreiche Nebenwurzeln entwickeln.

Anatomisches Verhalten. Vergleicht man Stengel und Blattstiele oder auch Blattrippen verschiedener A. mit gleichen Wachstumsverhältnissen nach ihrem anatomischen Verhalten, so wird man nicht selten auf große Verschiedenheiten stoßen: dieselben sind erheblich hinsichtlich der Verteilung der mechanischen Elemente; da man jedoch bei diesen oft Gefahr läuft, Anpassungserscheinungen mit in den Bereich der phylogenetischen Erscheinungen zu ziehen, so lasse ich diese jetzt ganz außer unserer Betrachtung liegen und berücksichtige nur diejenigen Verschiedenheiten, welche im Grundgewebe oder im Leptom der Stränge auftreten, Verschiedenheiten, welche sich auch schon in den Jugendstadien der Pfl. geltend machen.

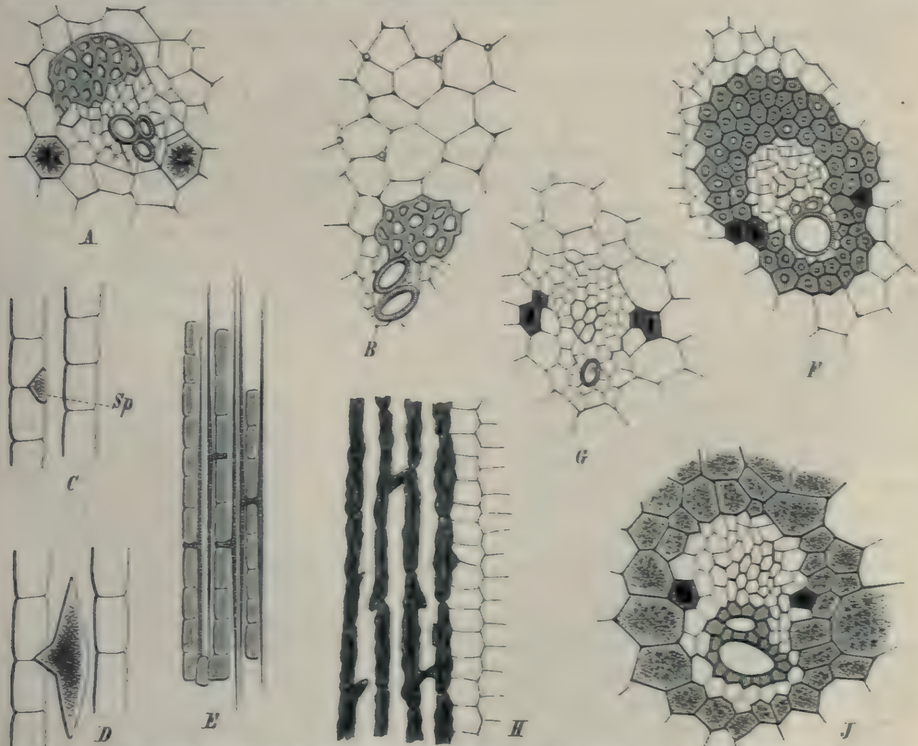


Fig. 73. Zur Erläuterung anatomischer Eigentümlichkeiten der A. *A* Querschnitt durch einen Fibrovasalstrang des Stengels von *Anthurium undatum* (*Pothoideae*); *B* Querschnitt durch den Stengel von *Monstera acuminata* (*Monsteroideae*); *C, D, E* Längsschnitt durch Zweige derselben Pfl., mit verschiedenen Stadien der Entwickelung von Spicularzellen, *Sp*; Vergrößerung ungleich; *F* Querschnitt durch einen Fibrovasalstrang von *Dracontium polyphyllum* (*Lasioideae*), der Inhalt der Milchsaftschläuche deutlich hervortretend durch den dunklen Ton; *G* Querschnitt durch einen Strang von *Syngonium Vellozianum* (*Colocasioideae*); *H* Längsschnitt durch das Leptom desselben; *J* Querschnitt durch den Blattstiel von *Staurostigma concinnum*. (*Aroideae*).

Es sind folgende Stufen zu unterscheiden:

I. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine Gerbstoff führenden schlauchförmigen Zellen, oder wenn solche vorhanden sind, sind sie unregelmäßig zerstreut und stehen in keiner Beziehung zu den Leitbündeln. Spicularzellen sowie Milchsaftgefäße fehlen. *Pothos*, *Culcasia*, *Heteropsis*, *Anadendron*, *Anthurium*, *Acorus*, *Gymnostachys*, *Zamioculcas*, *Gonatopus*.

II. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine Gerbstoff führenden Zellen, oder wenn solche (z. B. reichlich bei *Rhodospatha heliconifolia*) vorhanden sind, sind sie unregelmäßig zerstreut und stehen in keiner Beziehung zu den Leitbündeln. Milchsaftgefäße fehlen; dagegen ist das Grundgewebe reichlich mit langen ⊣-förmigen oder zweischenkligen, H-förmigen Spicularzellen durchsetzt, welche die anderen Grundgewebezellen um ein Vielfaches überragen und in die Intercellularräume hineinwachsen. So bei: *Spathiphyllum*, *Holochlamys*, *Rhodospatha*, *Stenospermation*, *Monstera*, *Scindapsus*, *Epipremnum*, *Rhaphidophora*. Diese Spicularzellen (auch Intercellularhaare genannt) entstehen aus einer Zelle der Scheidewand, welche häufig im Längsschnitt triangulär, mit der einen Kante zwischen den beiden benachbarten Zellen eingekeilt ist, mit den anderen beiden dagegen in den Intercellularraum hineinragt, in welchem nun die beiden freien Enden der Zelle bald in lauter spitze Schenkel auswachsen, deren Wandung sich allmählich stärker verdickt. In seltenen Fällen wächst eine scheibenförmige Zelle einer Scheidewand in zwei benachbarte Hohlräume aus.

III. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine Gerbstoff führenden Zellen oder unregelmäßig zerstreute, niemals Spicularzellen. Außerdem finden sich aber an der Grenze des Leptoms oder in demselben Milchsaftschläuche, von denen einzelne eine bestimmte Stellung einnehmen.

a. Die Milchsaftschläuche bilden gerade Reihen. — Alle übrigen bekannten A. außer den unter b genannten.

b. Die Milchsaftschläuche bilden seitliche Auszweigungen und anastomosieren. — *Colocasia*, *Alocasia*, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Remusatia?*, *Gonatanthus?*, *Syngonium*.

Bis zu einem gewissen Grade finden sich diese Eigentümlichkeiten auch in den Blattspreiten und in den Wurzeln der angeführten Gattungen, so die Spicularzellen in den stärkeren Luftwurzeln einzelner *Monstera*, *Rhaphidophora*, *Scindapsus*, die Milchsaftschläuche in fast allen Arten der Stufe III. Es ist hier nicht der Ort, auf alle diese Verhältnisse näher einzugehen; ich verweise auf meine eigenen oben citierten Monographieen und Abhandlungen, ferner auf: Van Tieghem, Recherches sur la structure des Aroidées, in Ann. sc. nat. 5 sér. vol. VI. p. 72; Dalitzsch, Beiträge zur Kenntnis der Blattanatomie der Aroideen, in Bot. Centralblatt XXV (1886) p. 153 ff.; Lierau, Über die Wurzeln der Araceen in Bot. Jahrb. IX (1887).

Von anderen anatomischen Eigentümlichkeiten, welche systematischen Wert haben dürften, seien noch erwähnt die Harzgänge und Gruppen von verschleimten Zellen. Harzgänge, eingeschlossen von 2—3 Schichten kleiner, länglicher Zellen, finden sich bei der Gattung *Philodendron* und zwar ebenso im Stamm, wie in den Blütenstandstielen, den B. und den Luftwurzeln (Engler in Flora Bras. t. IV. f. 15, 18); in den Wurzeln einiger Arten von *Philodendron*, namentlich *Ph. bipinnatifidum* und *Ph. Selloum* sind die 2—3 Schichten dünnwandiger, den Harzgang umschließender Zellen von dickwandigem Bast umgeben (Engler, l. c. t. V. f. 27, 28). Die mit *Philodendron* verwandten Gattungen *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Chamaecladon* besitzen an Stelle langer Harzgänge elliptische Hohlräume, die ebenfalls schizogen entstehen. Gruppen von verschleimten Zellen, welche für Gummigänge erklärt wurden, finden sich in den Rhizomen und Stämmen verschiedener A., so der *Colocasioideae* (von mir beobachtet bei *Colocasia Antiquorum*, *Alocasia macrorrhiza*, *Steudnera*, in den Stolonen von *Remusatia*), auch in den Stengeln und Stämmen einiger *Monsteroideae*, namentlich aber bei *Monstera pertusa*, *M. deliciosa*, *Rhaphidophora decursiva*.

In den Wurzeln der A. ist die innere den Fibrovasalcylinder umschließende Endodermis mehr oder weniger deutlich. Außerdem aber wird mehrfach eine äußere

Endodermis bei Luftwurzeln angetroffen, außerhalb derselben ein mehr oder weniger entwickeltes Velamen, welches bei einigen epiphytischen Arten von *Anthurium* gleiche Beschaffenheit zeigt, wie das Velamen epiphytischer Orchidaceen. (Vergl. hierüber auch F. W. Schimper, Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens, in Bot. Centralblatt XVII (1884) S. 253 ff. und namentlich Lierau a. a. O.)

Der Leitbündelverlauf ist bei den A. ohne Bedeutung für die Gruppierung innerhalb der Familie, weil er in hohem Grade durch die stärkere oder geringere Entwickelung der Internodien beeinflusst wird. Während bei den A. mit gestreckten Internodien der Verlauf der Leitbündel im Wesentlichen dem Palmentypus entspricht und eine Abweichung nur insofern stattfindet, als die Stränge vor ihrem Eintritt in den Cylinder eine Strecke (meist 2 Internodien) in der Rinde verlaufen, sind bei den A. mit kurzen Internodien die Stränge im Innern des Stammes vereintläufig und durch Anastomosen netzförmig verbunden. (Vergl. de Bary, Vergl. Anat. S. 278, 279.) Die von Trécul zuerst aufgestellte, von van Tieghem angenommene und noch weiter ausgebildete Einteilung der Stränge in einfache und zusammengesetzte und die darauf gegründeten Folgerungen sind zurückzuweisen. (Vergl. Engler, in De Candolle, Monographiae vol. II. p. 15.)

Blütenverhältnisse. Dieselben sind in dieser Familie von der größten Mannigfaltigkeit und für das Verständnis der Bl. überhaupt von großer Bedeutung. Stets sind die Bl. ohne Vorb. und stehen spiralig oder in Quirlen an einer cylindrischen Achse, die bisweilen mit ihrer Rückenseite teilweise (*Dieffenbachia*, *Staurostigma*) oder ganz (*Spathantheum*, *Spathicarpa*) der Spatha angewachsen ist. In der Gestaltung der Bl. spielen bei den A. Vereinigungen und Reductionen eine ganz hervorragende Rolle. Am leichtesten dürfte ein Überblick über die vorkommenden Erscheinungen aus Folgendem zu ersehen sein.

Progression der Blütenhülle. — I. Stufe. Die B. der Blh. stehen in 2 getrennten Quirlen.

II. Stufe. Die B. der beiden Quirle vereinigen sich zu einem einzigen und »verwachsen« miteinander. — *Spathiphyllum cannaeforme* und *Sp. commutatum*, *Holochlamys*, *Stylochiton*, *Anadendron*.

Der Abort der Blh. dürfte auf jeder dieser Stufen eintreten, wie er ja auch schon eintreten konnte, bevor die den Sexualb. vorangehenden Hochb. sich zu Quirlen associierten.

Progression der Staubblätter. — I. Stufe. Die Stb. stehen in zwei Kreisen um das Gynöceum.

II. Stufe. Die Stb. treten bei Abort des Gynöceums zusammen in einen Kreis. Nicht selten ist noch der Raum sichtbar, wo das Gynöceum gestanden haben würde (untere ♂ Bl. von *Hydrosme Rivieri*, *Taccarum Warmingii*); häufiger aber rücken die Stb. in der Mitte zusammen, so dass also das Wachstum der Blütenachse eher erlischt. Hiermit ist sehr häufig schon eine Reduction der Stb. auf 5, 4, 3, 2 verbunden. — *Homalomena*, *Philodendron*, *Dieffenbachia*, *Chamaecladon*, *Schismatoglottis*, *Arum*, *Montrichardia*.

III. Stufe. Die einen Kreis bildenden Stb. verwachsen mit ihren Filamenten am Grunde. — *Dracunculus*, *Arisaema*, *Gorgonidium*.

IV. Stufe. Die einen Kreis bildenden Stb. vereinigen sich ihrer ganzen Länge nach zu einem Synandrium. — *Colocasia*, *Alocasia*, *Remusatia*, *Gonatanthus*, *Syngonium*, *Hapaline*, *Spathicarpa*, *Staurostigma*, *Taccarum* etc. Ein eigentümlicher Fall ist noch der von *Ariopsis*, wo die um einen leeren Raum herumstehenden Stb. seitlich verwachsen und diese Synandrien eines Kolbens wieder alle untereinander vereinigt sind.

V. Stufe, die nur aus der zweiten hervorgehen kann: Die Bl. enthält nur ein einziges Stb. mit ungleichartiger Ausbildung der Anthere. — *Biarum*, *Arisarum*.

VI. Stufe. Die Bl. enthält nur ein einziges Stb. mit schildförmiger Ausbildung der A. — *Pistia*.

Progression der Staminodien. — I. Stufe. Die Staminodien einer ♀ Bl. sind vollzählig und stehen um das Gynöceum in gleicher Anzahl, als Stb. in den ♂ Bl. vorhanden sind. — *Staurostigma, Taccarum, Synandrospadix, Gorgonidium, Dieffenbachia*; bisweilen auch *Steudnera* und *Schismatoglottis*.

II. Stufe. Die Staminodien einer ♀ Bl. vereinigen sich zu einem blh.artigen Gebilde. — *Staurostigma*.

III. Stufe. Die Staminodien einer ♀ Bl. sind nur teilweise ausgebildet, zum Teil unterdrückt. — *Spathicarpa, Steudnera*, bisweilen *Schismatoglottis*.

IV. Stufe. Die Staminodien einer ♀ Bl. sind unterdrückt bis auf ein einziges, von ganz bestimmter Stellung. — *Homalomena*.

Es können aber auch die Stb. einer ♂ Bl. zu Staminodien werden und dann haben wir folgende: Stufe Ia. Die Staminodien sind frei und stehen um einen leeren Raum oder sind einander genähert. — *Schismatoglottis rupestris, Dieffenbachia, Philodendron*.

Stufe IIa. Die Staminodien sind zu einem Synandrodium miteinander consociiert. — *Colocasia, Remusatia, Alocasia, Typhonodorum* etc. etc. Hier tritt dann häufig der Fall ein, dass die Synandrodien miteinander vereinigt die peripherische Schicht des Kolbenanhangs bilden. — *Alocasia, Colocasia, Typhonodorum*.

Ebenso lässt sich in vielen Fällen, bei *Thomsonia, Pseudodracontium, Hydrosme* u. a. zeigen, dass der Kolbenanhang oder Appendix aus Stb.anlagen besteht, deren Ausgliederung mehr oder weniger unterbleibt.

Auf die im Bau des Gynöceums hervortretenden Verschiedenheiten will ich hier nicht eingehen; wir haben hier alle denkbaren Stufen der Placentation; ebenso sind Zahl und Gestalt der Sa. von großer Mannigfaltigkeit. (Vergl. Bot. Jahrb. V. S. 171—173.)

Bestäubung. Es ist schon von vornherein anzunehmen, dass die so sehr verschiedenartige Ausbildung der Bl. mit verschiedenen Bestäubungsverhältnissen zusammenhängt. Bestäubung innerhalb derselben Bl. ist nur selten möglich (*Stenospermation pompayanense*); häufiger kann dieselbe zwischen den Bl. desselben Kolbens erfolgen. Da aber bei den meisten zwitterblütigen A. Proterogynie vorkommt, so sind häufig die N. nicht mehr alle empfängnisfähig, wenn die Antheren ihren Pollen ausstreuen; da nun trotzdem in vielen solchen Fällen sämtliche Pistille eines Kolbens sich zu Früchten entwickeln, so muss die Bestäubung durch Vermittelung von Tieren erfolgt sein, welche den Blütenstaub von älteren Kolben auf jüngere übertragen. Hierbei kommt der Umstand zu statten, dass sehr häufig die Pollenzellen eines Faches in wurmförmigen Massen zusammenhängend heraustreten und einige Zeit an den Kolben hängen bleiben. Bei manchen Gattungen mit Zwitterbl., welche von oben nach unten aufblühen, wie bei *Dracontium*, werden ganz offenbar die N. der unteren ebenfalls proterogynen Bl. von dem herunterfallenden Pollen der oberen Bl. bestäubt; es ist wahrscheinlich, dass aus solchen Typen die große Zahl von A. hervorgegangen ist, deren unterer Kolbenteil ♀ Bl., deren oberer Kolbenteil ♂ Bl. trägt. Dieses so häufige Verhalten wird wiederum sehr mannigfach durch die außerordentlich verschiedene Gestaltung der Spatha. Namentlich kommt sehr viel darauf an, ob die Spatha eingeschnürt und an welcher Stelle sie eingeschnürt ist. Wenn die Spatha gar nicht oder erst oberhalb beider Blütenstände eingeschnürt ist, dann ist vielfach Gelegenheit zur Bestäubung innerhalb desselben Kolbens gegeben; dieselbe kann dann nur, wie z. B. bei unserem *Arum maculatum*, dadurch verhindert werden, dass die N. nicht mehr empfängnisfähig sind, wenn die Antheren desselben Kolbens ausstäuben. Die Zahl der A., bei welchen der ♂ Blütenstand von dem ♀ durch eine Einschnürung der Spatha geschieden ist, ist eine sehr große; in manchen Fällen ist die Passage zwischen beiden Blütenständen sehr eng und nur ganz kleinen Tierchen zugänglich; in vielen solchen Fällen finden wir, dass der Blütenstaub sich oberhalb der Röhre der Spatha am Grunde ihrer Spreite ansammelt. Sehr eigentümlich ist die Trennung der Geschlechter bei *Ambrosinia*, wo der Kolben seitlich zu einer mit der Spatha verwachsenen Scheidewand erweitert ist, welche die in der vorderen Kammer stehende ♀ Bl. von den in der hinteren Kammer befindlichen ♂ Bl. trennt und somit Bestäubung

ohne Beihilfe von Tieren ganz unmöglich macht. Der mehr oder weniger angenehme, manchmal widerlich aashafte Geruch, welchen die Blütenstände der A. zur Zeit der beginnenden Empfängnisfähigkeit der N. entwickeln, trägt dazu bei Insekten anzulocken; zu dieser Zeit haben aber die Antheren noch nicht ausgestäubt; dies erfolgt erst später; demnach werden die noch im Kessel befindlichen Insekten von dem herunterfallenden Pollen zum Teil bedeckt werden; sie werden aber auch da, wo der Pollen wie bei *Typhonium* auf der Spatha angesammelt wird, denselben dort abstreifen; sie werden auch dem als Leitstange dienenden Kolben folgend den ♂ Blütenstand ablaufen und von ihm den so oft in wurmförmigen Massen aus den Antheren heraushängenden Pollen mitnehmen, um ihn bei dem Besuch des nächsten seine N. entwickelnden und einen den betreffenden Insekten zusagenden Geruch ausströmenden Blütenstandes dort auf die ♀ Bl. zu bringen. — Ausführlicheres über diese Verhältnisse in Engler, Beiträge zur Kenntnis der Araceae, Bot. Jahrb. IV. S. 341—352, Delpino, Uteriore osservazione etc. p. 17—21; Hildebrand, in Bot. Zeit. 1870, S. 589—591; H. Müller, Befruchtung der Blumen, S. 72; Arcangeli, Osservazioni sul *Dracunculus*, in Nuovo Giorn. bot. ital. 1879, p. 24—41, und Osservazioni sull' impollinazione in alcune Aracee, ebenda 1883, p. 72—84.

Frucht und Samen. Mit sehr wenigen Ausnahmen sind die Fr. der A. Beeren; Die S. finden wir sehr häufig, so bei *Arum*, *Dracontium* u. a., in eine Pulpa eingebettet, welche durch Verschleimung der die Placenta und den Funiculus bedeckenden Haare entsteht. Auch wird bei *Anthurium* die ganze Innenschicht der Fruchtwand pulpös. In andern Fällen, so bei *Philodendron*, *Alocasia*, *Remusatia* u. a. entwickelt sich das äußere Integument des S. hypertrophisch und wird pulpös. Diese pulpöse Beschaffenheit des Integumentes erleichtert im hohen Grade, dass die S. an Stämmen, wohin sie durch Vögel getragen wurden, haften bleiben. Bei *Anthurium* werden die reifen Beeren von selbst teilweise losgelöst, indem sich von den median stehenden B. der Blh. 2 fadenförmige Streifen loslösen und die am Grunde frei werdende Beere herauswerfen, so dass dieselbe an den Fäden vom Rande der Blh. herunterhängt. — Bei einigen Gruppen der A. bemerken wir am S., namentlich nach Eintrocknung der Pulpa, ziemlich starke Längsleisten, so bei den *Philodendroideae*, *Colocasioideae* und manchen *Aroideae*; auch diese sind eine Bildung des äußeren Integumentes, von welchem einzelne Zellreihen sklerenchymatisch geworden sind. Das innere Integument der Sa. erleidet weniger Veränderungen; meist collabirt es. Bei einigen Gattungen jedoch erfolgt am Mikropylende eine Erweiterung und die Bildung eines härteren inneren Samendeckels, so bei *Homalomena*. Bei *Pistia* wird ein doppeltes Operculum von beiden Integumenten gebildet.

Ob die S. der A. ihr Nährgewebe behalten, oder ob dasselbe vom E. resorbiert wird, ist für die Gruppierung sehr wichtig, da einzelne natürliche Gruppen in dieser Beziehung große Constanz zeigen. So haben z. B. fast alle *Lasioideae* (ausgenommen *Cyrtosperma*), alle *Philodendroideae-Aglaonemeae*, alle *Colocasioideae-Syngonieae* S. ohne Nährgewebe, alle *Colocasioideae-Colocasieae*, alle *Aroideae*, alle *Philodendroideae-Philodendreae* S. mit Nährgewebe. Es ist ganz zweifellos, dass in dieser Familie in verschiedenen Gruppen der Übergang von S. mit Nährgewebe zu S. ohne solches erfolgt ist. Hierzu ist noch zu bemerken, dass die S. ohne Nährgewebe keine Anschwellung ihres äußeren Integumentes zeigen; bei den *Amorphophalleae*, *Monstera*, *Pothos*, *Dieffenbachia*, *Aglaonema* bleibt dasselbe dünn und bei vielen ergrünt der E. vollständig, während er noch im S. und in der Beere eingeschlossen ist. Alle diese besitzen eine sehr kurze Dauer ihrer Keimfähigkeit.

Je nachdem der S. eiweißhaltig oder eiweißlos ist, verhält sich im allgemeinen auch die Keimpflanze verschieden; es ist nämlich Regel, jedoch keineswegs immer der Fall, dass bei den Arten mit S. ohne Nährgewebe auf den Kotyledon erst ein oder zwei Niederb. und dann Laubb. folgen, während bei den Arten mit S. mit Nährgewebe meistens auf den Kotyledon sofort Laubb. folgen; doch giebt es, wie schon gesagt, Ausnahmen. Eine sehr auffällige Erscheinung zeigt die Keimung von *Cryptocoryne ciliata*; hier ent-

wickelt sich die junge Pfl. sehr rasch im S., die Achse wird dick und erzeugt 20 bis 40 schmale, pfriemenförmige B.

Geographische Verbreitung. Da bei den S. vieler A. die Dauer der Keimfähigkeit eine sehr geringe ist, so sind sie zu Wanderungen über große Strecken nicht geeignet. Auch sind mit Ausnahme der knolligen A., abgesehen von den schwimmenden *Pistioideae*, die meisten nicht befähigt, von bloßgelegtem Terrain Besitz zu ergreifen; es muss ihnen vielmehr eine andere Vegetation vorangehen, welche den kletternden oder epiphytischen Formen Stützen und Schutz bietet. Hieraus erklären sich namentlich die unter Nr. 3, 4, 6, 7 angegebenen Thatsachen der geographischen Verbreitung unserer Familie, über welche im wesentlichen folgende Angaben zu machen sind.

1. Die große Mehrzahl der A. (etwa 92%) ist tropisch; nur etwa 8% sind extratropisch; in den kalten Zonen fehlen sie gänzlich.

2. Jede der unterschiedenen Unterfamilien ist in der alten und neuen Welt vertreten.

3. Die große Mehrzahl der Gattungen ist auf die alte oder neue Welt beschränkt; außer *Pistia* sind nur *Acorus* und *Arisaema* in der alten Welt nördlich und südlich vom Äquator, in der neuen Welt nördlich desselben anzutreffen. Von tropischen Gattungen finden sich in der alten und neuen Welt nur: *Cyrtosperma, Homalomena, Spathiphyllum.* Im nördlichen extratropischen Florenreiche sind außer *Acorus* und *Arisaema* noch die 3 monotypischen Gattungen *Calla, Symplocarpus, Lysichitum* der alten und neuen Welt gemeinsam.

4. Mit Ausnahme der Florengebiete, welche an der Grenze der Verbreitung der A. liegen, zählt jedes Gebiet mehr als die Hälfte endemischer Arten.

5. Die Florengebiete der alten Welt sind viel reicher an endemischen Arten und Gattungen, als die der neuen Welt, namentlich sind das malayische Gebiet, sodann auch das tropische Afrika reich an endemischen Formen. In der neuen Welt dagegen ist nur das subandine tropische Amerika durch starken Endemismus ausgezeichnet.

6. In dem malayischen Gebiete ist jede Unterfamilie hinsichtlich der Gattungen am stärksten entwickelt; im tropischen Afrika fehlen die *Monsteroideae* und *Colocasioideae* gänzlich und die übrigen sind mit Ausnahme der *Lasioideae* nur spärlich vertreten. Im tropischen Amerika besitzen Brasilien und das subandine Gebiet Vertreter aller Untergattungen; aber viel weniger *Monsteroideae, Lasioideae, Colocasioideae* und *Aroideae* als das malayische Gebiet; in Westindien fehlen die *Aroideae-Staurostigmateae* gänzlich und die *Monsteroideae, Lasioideae, Colocasioideae* sind nur kümmerlich entwickelt. Das Mittelmeergebiet von Portugal bis Afghanistan ist ausgezeichnet durch die ausschließliche Vertretung der *Aroideae*. Im extratropischen Ostasien herrschen auch die *Aroideae* vor.

7. Mit Ausnahme der makaronesischen, der malayischen Inseln, Westindiens und Madagaskars sind alle Inseln ohne endemische A.; die makaronesischen Inseln schließen sich in ihren Formen an das Mittelmeergebiet, die neuen Hebriden und Fiji-Inseln an das malayische Gebiet an, die Maskarenen zeigen Beziehungen zum tropischen Afrika und zum malayischen Gebiete.

Fossile A. sind sehr wenig bekannt, da die A. für die Erhaltung im fossilen Zustande sehr wenig geeignet sind, auch zum großen Teil an feuchten Orten wachsen, wo die abgestorbenen Teile bald zerstört werden. Als *Aronites* Heer wurde ein unbedeutendes Blattfragment beschrieben. *Aroites* Kovats gehört nicht zu den A. Vergl. auch bei *Acorus* und *Pistia*.

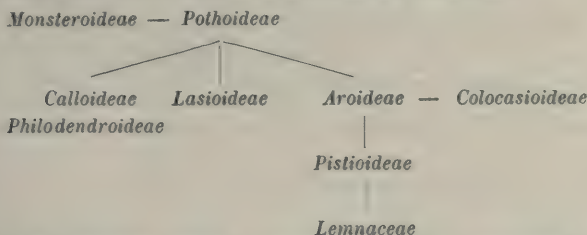
Eigenschaften und Nutzen. Die Milchsaft führenden A. sind alle mehr oder minder giftig, doch kann durch Kochen oder Rösten das Gift entfernt werden. Auf diese Weise werden vielfach die stärkereichen Rhizome und Knollen der meisten A. genießbar gemacht. Ferner dienen die frischen Rhizome der *Aroideae, Amorphophalleae, Lasieae, Colocasioideae* als Heilmittel gegen Geschwüre und Wunden, auch als Mittel gegen Schlangenbiss; von vielen werden auch Abkochungen gemacht und innerlich gebraucht. Inwieweit diese Verwendungen von der heutigen Arzneilehre gebilligt werden, lassen wir dahingestellt sein; es werden aber fast alle mit scharfem Saft versehene A. in ihrer

Heimat als reizende Mittel gebraucht. Die gekochten jungen Stengel und B. der *Colocasioideae* werden in der alten und neuen Welt als Gemüse sehr häufig genossen. Essbare Früchte liefert *Monstera deliciosa* Liebmann in Mexiko.

Schließlich finden auch einzelne A. technische Verwendung: der einen außerordentlich scharfen Milchsaft enthaltende Stamm von *Dieffenbachia Seguine* findet bei der Zuckerfabrikation Anwendung, um den zu flüssigen Zuckersaft körniger zu machen.

Einteilung der Familie.

Das eingehende Studium der Blütenverhältnisse, der Sprossverhältnisse, Nervatur und anatomischen Structur bei den A. zeigt, dass eine ausschließlich auf die Blütenverhältnisse gegründete Einteilung unmöglich in dieser Familie, bei welcher gerade die Bl. sich höchst polymorph und auch wandelbar erweisen, zu einer natürlichen Gruppierung führen kann, bei welcher es sich um eine Anordnung handelt, welche den Entwickelungsgang in der Familie möglichst zur Anschauung bringt. Ohne irgendwelche einseitige Voreingenommenheit für den Wert anatomischer Merkmale in der Systematik überhaupt, habe ich gefunden, dass gewisse anatomische Merkmale bei A., welche teils durch ihre Übereinstimmung im Bau und in der Entwickelung, teils durch die Verkettung ihrer Verschiedenheiten sich als Vertreter derselben natürlichen Verwandtschaftskreise erwiesen, auch dann wiederkehrten, wenn die Wachstumsverhältnisse sich so änderten, dass die einzelnen Teile der Pfl. andere Aufgaben zu erfüllen hatten. In einer ausführlichen Arbeit über den Entwickelungsgang in der Familie der A. und über ihre Blütenmorphologie (Botan. Jahrb. V. S. 141—188, 287—336) habe ich gezeigt, welche Progressionen in der Ausbildung der Gewebe, in der Nervatur der B., in der Gestalt derselben, in der Sprossbildung, in der Beschaffenheit der Spatha, des Kolbens, der Bl. und ihrer Teile stattfinden können, und die eingehende Vergleichung dieser Teile bei Verwandtschaftskreisen, deren Formen durch Übergangsglieder miteinander verkettet sind, zeigte, dass in solchen Verwandtschaftskreisen anatomische Eigentümlichkeiten und Nervatur der B. am beständigsten sind. Darauf gründet sich die hier gegebene Einteilung der Familie. Die Beziehungen der Unterfamilien zu einander lassen sich durch folgende Gruppierung andeuten:



Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass die *Pothoideae* den ältesten Typus der Familie repräsentieren, wenn auch damit nicht gesagt sein soll, dass die jetzt existierenden Gattungen der *Pothoideae* alle älter seien, als die Gattungen der anderen Unterfamilien.

Die *Monsteroideae* und *Lasioideae* lassen sich ohne jeden Zwang direkt von den *Pothoideae* ableiten. Die *Calloideae* haben mit den meisten *Pothoideae* noch den Hermaphroditismus der Bl. gemeinsam; ihre Nervatur und ihr Nährgewebe im S. ist aber verschieden, auch ihre Nervatur, so dass die *Symplocarpeae* sich mehr an die *Lasioideae*, die *Calleae* mehr an die *Philodendroideae* anschließen. Die *Aroideae* und *Colocasioideae* könnte man vielleicht geneigt sein, von den *Lasioideae* abzuleiten, mit denen sie auch die netzartige Nervatur gemein haben; aber bei allen *Lasioideae* finden wir S. ohne Nährgewebe, bei den *Aroideae* stets S. mit Nährgewebe; zudem ist von den *Aroideae* eine Gattung *Stylochiton* noch durch das Vorhandensein einer Blh. ausgezeichnet und in dieser Beziehung ein Anschluss an die *Pothoideae* vorhanden. Die *Pistioideae* schließen sich in vielen Dingen eng an die *Aroideae* an; dass die Milchsaftschläuche in ihrem Gewebe fehlen, kann mit der eigentümlichen Vegetationsweise zusammenhängen. Wegen der nahen Beziehungen der *Aroideae* zu den *Pistioideae* vermittelst *Cryptocoryne* und *Ambrosinia* und der ebenfalls sehr wahrscheinlichen Verwandtschaft der *Pistioideae* mit den *Lemnaceae* habe ich in der folgenden Übersicht die *Colocasioideae* vor die *Aroideae* gestellt, wiewohl sie wahrscheinlich nicht direkt von den *Pothoideae*, sondern von ausgestorbenen *Aroideae* abstammen.

A. Landpflanzen. Stengel, Blattstiele und Wurzeln ohne Milchsaftschläuche und ohne Spicularzellen. B. zweireihig oder spiralig. Seitennerven II. und III. Grades netzfg. verbunden, sehr selten fast parallel. Bl. meist zwitterig, selten eingeschlechtlich. **I. Pothoideae.**
  a. B. in Stiel und Spreite gegliedert. Sa. umgewendet.
    α. Kletternde Sträucher oder Halbsträucher, oder mit fast unterirdischem Grundstock, aber nicht mit Knolle.
      I. S. ohne Nährgewebe. Bl. zwitterig, mit Blh. oder nackt . . **1. Pothoeae.**
      II. S. mit Nährgewebe.
        1. Bl. zwitterig, mit Blh. . . . . **2. Anthurieae.**
        2. Bl. eingeschlechtlich, ohne Blh. . . . . **3. Culcasieae.**
    β. Knollengewächse. Bl. der Anlage nach zwitterig, aber physiologisch eingeschlechtlich . . . . **4. Zamioculcaseae.**
  b. B. ohne Gliederung in Stiel und Spreite. Sa. geradläufig . . . . **5. Acoreae.**

B. Landpflanzen. Fibrovasalstränge der Stengel, Blattstiele und Wurzeln ohne Milchsaftschläuche, aber das Grundgewebe wenigstens der Stengel und B., bisweilen auch der Wurzeln mit Spicularzellen. Seitennerven III. und IV. Grades oder II., III. und IV. Grades netzförmig verbunden. Bl. zwitterig, meistens nackt. Sa. umgewendet oder amphitrop . . . . **II. Monsteroideae.**
  a. Bl. ohne Blh. Spatha vor der Reife des Kolbens abfallend. Meist kletternd **6. Monstereae.**
  b. Bl. mit Blh. Spatha nicht abfallend. Halbsträucher . . . **7. Spathiphylleae.**

C. Land- oder Sumpfpflanzen. Fibrovasalstränge der Stengel und Blattstiele mit geraden Milchsaftschläuchen. Bl. meist zwitterig. Sa. umgewendet oder geradläufig. B. nie pfeilförmig, meist netznervig, selten parallelnervig . . . . . . **III. Calloideae.**
  a. Bl. mit Blh. S. ohne Nährgewebe. Seitennerven II. und III. Grades netzförmig verbunden . . . . **8. Symplocarpeae.**
  b. Bl. ohne Blh. S. mit Nährgewebe. Seitennerven I., II. und III. Grades parallel **9. Calleae.**

D. Land- oder Sumpfpflanzen. Fibrovasalstränge der Stengel und Blattstiele mit geraden Milchsaftschläuchen. Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich. Sa. umgewendet. S. meist ohne Nährgewebe. B. im Umriss pfeilförmig, oft vielfach geteilt, netznervig **IV. Lasioideae.**
  a. Stamm oberirdisch oder unterirdisch, aber niemals gerade, aufrecht. B. stets ausgesprochen netznervig.
    α. Bl. zwitterig, mit Blh. Sträucher, Stauden und Knollengewächse, letztere ohne Nährgewebe im S. . . . . **10. Lasieae.**
    β. Bl. eingeschlechtlich, ohne Blh. Knollengewächse. S. ohne Nährgewebe **11. Amorphophalleae.**
    γ. Bl. eingeschlechtlich, ohne Blh. Kletternd oder Stauden. S. ohne Nährgewebe **12. Nephthytideae.**
  b. Stamm gerade, aufrecht. Nerven II., III. und IV. Grades netzförmig verbunden. S. ohne Nährgewebe . . . . **13. Montrichardieae.**

E. Land- oder Sumpfpflanzen. Fibrovasalstränge der Stengel und Blattstiele mit geraden Milchsaftschläuchen. Bl. eingeschlechtlich, ohne Blh. Sa. umgewendet oder geradläufig. Sa. meist mit, selten ohne Nährgewebe. B. fast stets parallelnervig **V. Philodendroideae.**
  a. Strauchartig oder kletternd. Stamm mehr oder weniger oberirdisch. Stb. der ♂ Bl. frei. Sa. gerade oder umgewendet, an langem Funiculus. S. mit Nährgewebe. Nerven alle nahezu parallel . . . . **14. Philodendreae.**
  b. Kriechend. Stamm halb oberirdisch. Stb. zu einem Synandrium vereinigt. Sa. halbumgewendet an langem Funiculus. S. mit Nährgewebe. Zwischen den parallel verlaufenden Nerven zahlreiche feine, querverlaufende Adern **15. Anubiadeae.**
  c. Stamm aufrecht, oberirdisch. Stb. zu einem Synandrium vereinigt. Sa. umgewendet an kurzem Funiculus. S. ohne Nährgewebe. Nerven parallel **16. Aglaonemeae.**

d. Stamm unterirdisch. S. mit Nährgewebe.
 α. Sa. geradläufig oder fast geradläufig. Die vereinigten Staminodien der ♀ Bl. eine Hülle um das Gynöceum bildend . . . . **17. Peltandreae.**
 β. Sa. umgewendet, an kurzem Funiculus. Staminodien der ♀ Bl. getrennt **18. Zantedeschieae.**

F. Land- oder Sumpfpflanzen. Fibrovasalstränge der Stengel und Blattstiele mit verzweigten Milchsaftschläuchen, selten mit geraden Milchröhren (*Ariopsideae*). Bl. eingeschlechtlich, ohne Blh. Stb. der ♂ Bl. zu Synandrien verbunden. Sa. geradläufig oder umgewendet. S. mit oder ohne Nährgewebe. B. stets netznervig, in der Regel die Seitennerven II. Grades einen zwischen den Nerven I. Grades verlaufenden Collectivnerven bildend . . . . **VI. Colocasioideae.**
 a. Synandrien frei.
  α. S. mit Nährgewebe. Sympodium oberirdisch, gerade, oder unterirdisch **19. Colocasieae.**
  β. S. ohne Nährgewebe. Sympodium kletternd . . . . . **20. Syngonieae.**
 b. Synandrien untereinander vereinigt. S. mit Nährgewebe. Sympodium unterirdisch, knollig . . . . **21. Ariopsideae.**

G. Land- oder Sumpfpflanzen. Fibrovasalstränge der Stengel und Blattstiele mit geraden Milchsaftschläuchen. Bl. eingeschlechtlich, sehr selten mit Blh. Stb. der ♂ Bl. frei oder zu Synandrien verbunden. Sa. umgewendet oder geradläufig. S. mit Nährgewebe. B. verschieden gestaltet, netznervig. Meist Knollengewächse **VII. Aroideae.**
 a. Bl. mit Blh. Stb. fadenförmig . . . . **22. Stylochitoneae.**
 b. Bl. ohne Blh.
  α. Bl. eingeschlechtlich; aber mit Spuren der unterdrückten Geschlechtsorgane. Frkn. mehrfächerig, selten 1fächerig, mit 2—1 Sa. in den Fächern. Kolben ohne einen aus Blütenrudimenten gebildeten Anhang **23. Staurostigmateae.**
  β. Bl. eingeschlechtlich, ohne Spuren der unterdrückten Geschlechtsorgane. Kolben meist mit einem aus Blütenrudimenten gebildeten Anhang.
   I. Frkn. 1fächerig, mit umgewendeten Sa., welche im Centrum des Frkn. stehen und ihre Rhaphe nach innen kehren . . . . **24. Zomicarpeae.**
   II. Frkn. 1fächerig, mit geradläufigen Sa. . . . . **25. Areae.**

H. Schwimmende Wasserpflanzen. Fibrovasalstränge ohne Milchsaftschläuche. Bl. eingeschlechtlich ohne Blh. ♂ Bl. in einem Quirl. ♀ Bl. nur eine **VIII. Pistioideae.**

I. 1. Pothoideae-Pothoeae.

Bl. zwitterig, mit Blh. oder nackt. Sa. umgewendet. S. ohne Nährgewebe, von dem makropoden E. erfüllt. — Selten Kräuter, meist kletternde Sträucher oder Halbsträucher, deren Zweige entweder nach Vorangehen von Laubb. oder von Niederb. mit einem Blütenstand abschließen. Seitennerven I. Grades in den B. fast parallel, die II. und III. Grades meist netzförmig verbunden, selten den ersteren parallel.

A. Bl. zwitterig, mit Blh.
 a. Blh. 6blättrig.
  α. Frkn. 3fächerig; die Fächer mit 1 Sa. . . . . **1. Pothos.**
  β. Frkn. 1fächerig; 1 Sa. an dem vom Grunde aus aufsteigenden Nabelstrang **2. Pothoidium.**
 b. Blh. urnenförmig oder napfförmig, vereintblättrig. 4 Stb. Frkn. 1fächerig, mit 1 Sa. **3. Anadendron.**

B. Bl. zwitterig, nackt, 2gliederig.
 a. Frkn. 2fächerig; Fächer mit je 2 Sa. am Grunde. Kletternder Strauch **4. Heteropsis.**
 b. Frkn. 2fächerig; Fächer mit je 1 Sa. Halbstrauch . . . . . . **5. Amydrium.**

1. **Pothos** L. Stf. kurz, plötzlich in das Connectiv zusammengezogen; A. kurz, mit Längsspalte nach außen aufspringend. Sa. am Grunde der Fächer im Centralwinkel aufsteigend. Beeren rot, 1—3samig. — Sträucher, deren untere Zweige wurzeln, während die oberen frei sind. Seitensprosse entweder in den Blattachseln oder die Blattscheiden

durchbohrend und dann unterhalb der Blattachseln. Blattstiel häufig breit geflügelt; Spreite lineal-lanzettlich bis eiförmig. Blütenzweige am Grunde mit einigen starren Niederb., einer eiförmigen oder länglichen Scheide in der Mitte und kugeligen oder eiförmigen Kolben, oder verzweigt und beblättert. Achse des Blütenstandes entweder dicht mit Bl. bedeckt oder dieselben von einander entfernt.

Über 30 Arten, namentlich im malayischen Gebiete, wenige im tropischen Himalaya, eine auf Madagaskar.



Fig. 74. *A—C Pothos Beccarianus* Engl. *A* Stück eines jungen kletternden Zweiges; *B* Stück eines blühenden Zweiges; *C* Stück des Blütenstandes. — *D—G Pothos cylindricus* Presl; *D* einzelne Bl.; *E* Stb. von hinten; *F* Frkn. im Längsschnitt; *G* Fr. mit einem S. — *H—O Culcasia scandens* P. Beauv. *H* Zweig mit 3 Blütenständen, die ein Sympodium bilden; *J* Kolben in nat. Gr.; *K* ♂ Bl. von der Seite; *L* ♂ Bl. von oben; *M* Querschnitt eines Stb.; *N* Längsschnitt durch den Frkn.; *O* Scheitel des Frkn. mit der N.

Sect. I. *Eupothos* Schott. Zweige in den Blattachseln. Hierher gehört der in Ostindien und im malayischen Gebiete sehr verbreitete, in den feuchten Wäldern kletternde *P. scandens* L.

Sect. II. *Allopothos* Schott. Zweige die Blattscheiden durchwachsend. Bei manchen Arten sind die B. der unteren Zweige durchaus verschieden von denen der oberen Zweige, so bei *P. Beccarianus* Engl. von Borneo (Fig. 74, *A—C*). Hierher auch der jetzt häufig in Gewächshäusern kultivierte *P. celatocaulis* N. E. Brown von Borneo, mit 2kantigen, dem Substrat vollkommen anliegenden Zweigen und breiten, schief herzförmigen B.

2. **Pothoidium** Schott. Wie vorige Gattung; aber der Frkn. 1fächerig, mit

einer auf kurzem Nabelstrang am Grunde aufsteigenden Sa. — Tracht wie bei voriger Gattung: Blütenstände verzweigt mit cylindrischem Kolben.

1 Art, *P. Lobbianum* Schott, auf den Philippinen und Java.

3. **Anadendron** Schott. Blh. häutig, urnen- oder napfförmig. Stb. 4, mit kurzen, breiten, spatelförmigen Stf. und länglichen A. Frkn. verkehrt-kegelförmig oder verkehrt-pyramidal, fast 4kantig, 1fächerig, mit einer umgewendeten Sa. auf dem Grunde des Faches. N. sitzend, länglich. Beeren 1samig, mit fast kugeligem, dickschaligem S. ohne Nährgewebe. — Kletternde Sträucher mit schief-eiförmigen oder schief-länglichen B., mit scheidigem Blattstiel. Mehrere cylindrische Kolben, mit länglich-eiförmiger Spatha in fächelförmigen, zusammengesetzten Blütenständen.

Etwa 4 Arten im malayischen Gebiete, am verbreitetsten *A. montanum* Kunth Schott.

4. **Heteropsis** Kunth. Blh. fehlend. Stb. 4 oder weniger, mit kurzen, breiten Stf. und eiförmigen, durch eine an der Spitze befindliche Spalte sich öffnenden A. Frkn. verkehrt-pyramidenförmig, 2fächerig, mit je 2 umgewendeten Sa. an langem Nabelstrang gegen die Basis jedes Faches. Fr. eine vierkantige Beere mit 4 S. — Kletternde Sträucher mit abstehenden, länglichen, zugespitzten, lederartigen, glänzenden B., deren Scheide ganz oder zum Teil dem Stengel angewachsen. Kolben axillär od. endständig, kurz und dünn, mit eiförmiger od. länglich-eiförmiger Scheide.

3 Arten im tropischen Brasilien.

5. **Amydrium** Schott. Blh. fehlend. Stb. 4; A. eiförmig mit Längsspalten aufspringend. Frkn. verkehrt-pyramidenförmig, 2fächerig; Sa. umgewendet, einzeln am Grunde der Scheidewand. — Kriechendes Kraut, mit herzeiförmigen B. Kolben kurz, sitzend, von muschelförmiger Spatha umgeben, auf aufrechtem Stiel.

1 Art, *A. humile* Schott, auf Borneo oder Sumatra.

I. 2. Pothoideae-Anthurieae.

Bl. zwitterig mit Blh., 2gliederig. Fächer des Frkn. mit 1—2 hängenden, umgewendeten Sa. S. mit Nährgewebe und axilem E. Meist krautige Pfl., seltener strauchige Pfl., seltener mit verlängerten, meist mit verkürzten Internodien. Fortsetzungssprosse der Sympodien fast immer mit 2 Niederb., einem gestielten Laubb. und einem Blütenstande. Die oberen Seitennerven I. Grades fast parallel, die II. und III. Grades netzförmig verbunden.

6. **Anthurium** L. (*Pothos* der Autoren z. T.) Merkmale der Gruppe.

Etwa 200 und mehr Arten, im ganzen tropischen Amerika verbreitet, viele in unsern Warmhäusern als Zierpflanzen kultiviert.

Sect. I. *Polyphyllium* Engl. Zweige des Sympodiums mit 4—6 Laubb. — Nur 1 Art, *A. mexicanum* Engl.

Sect. II. *Tetraspermium* Schott. Sympodiumzweige mit 1 eiförmigen, länglichen oder lanzettlichen Laubb. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Beeren kugelig, mit 2samigen Fächern. Häufigste Art: *A. scandens* (Aubl.) Engl. mit violetten od. weißen Beeren, von Mexiko bis Brasilien.

Sect. III. *Xialophyllium* Schott. Wie II; aber Kolben langgestielt und Fächer des Frkn. mit je 1 Sa. Beeren eiförmig. — Mehrere Arten in der subandinen Provinz des tropischen Amerika, Neu-Granada, Ecuador, Venezuela.

Sect. IV. *Porphyrochitonium* Schott. Sympodium kurz. Sprosse wie bei II und III. Kolben langgestielt, lang, vielblütig, gewunden, mit breit eiförmiger, hochroter, ausnahmsweise weißer Spatha. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. *A. Scherzerianum* Schott von Guatemala und Costa-Rica, sehr beliebte Zierpflanze der Warmhäuser.

Sect. V. *Leptanthurium* Schott. Sympodium kurz. Sprosse mit lange ausdauernden Niederb. und 1 schmal-lanzettlichen oder fast linealischen Laubb. Kolben dünn, auf dünnem, schlankem Stiel, mit lanzettlicher Scheide. Hierher *A. gracile* Lindl., verbreitet im tropischen Südamerika.

Sect. VI. *Urospadix* Engl. Sympodium kurz oder lang. Sprosse mit je 1 Laubb. wie bei vorigen und allen folgenden. Spatha meist lineal-lanzettlich. Kolben meist dünn. Frkn. kurz-eiförmig, Fächer mit 1 Sa. Beeren fast kugelig. — Zahlreiche Arten, namentlich in

Brasilien; *A. Harrisii* (Grah.) Endl. das häufigste. Außer diesem namentlich *A. Olfersianum* Kunth, *A. Miquelianum* C. Koch, *A. bellum* Schott u. a. in Warmhäusern kultiviert.

Sect. VII. *Pachyneurium* Schott. Sympodium kurz und dick. Laubb. mit meist kurzen, dicken Stielen, mit oft 1—1,5 m langer, lanzettlicher oder länglicher, lederartiger Spreite, mit starkem Mittelnerven und kräftigen Seitennerven. Kolben meist dick. Beeren verkehrt-eifg. od. länglich. — Mehrere Arten in Westindien und Centralamerika, weniger in Südamerika.

Sect. VIII. *Oxycarpium* Schott, IX. *Oophyllium* Schott, X. *Gymnopodium* Engl., XI. *Belonchium* Schott, enthalten nur wenige Arten.

Sect. XII. *Parabasium* Schott. Wie *Urospadix*; aber die am Grunde keilförmige oder schwach herzförmige Spreite des Laubb. mit beiderseits 2, seltener 7—9 vom Grunde aus ausgehenden Seitennerven. Hierher *A. Augustinum* C. Koch et Lauche u. a., namentlich aus Brasilien.

Sect. XIII. *Chamaerepium* Schott. Sympodium kriechend. B. kurz gestielt, herzfg. Kolben kurzgestielt, kurz und dick, mit breiter Scheide. — Hierher *A. radicans* C. Koch aus Brasilien.

Sect. XIV. *Cardiophyllium* Engl. Sympodium kurz oder aufsteigend; die Internodien kurz, von den Niederb. umhüllt. Blattspreiten herzförmig, meist ziemlich dick, mit 2—8 Seitennerven I. Grades, welche von der Basis ausgehen und von denen die unteren mehr oder weniger zurückgebogen oder in kurze Rippen vereinigt sind. Hierher gehören eine Anzahl prächtiger Arten, welche als Warmhauspflanzen geschätzt und verbreitet sind. *A. Andraeanum* Linden von Neu-Granada besitzt länglich-herzförmige B. und cylindrische Kolben mit weißlichen Bl. und großer, herzförmiger, hochroter Scheide — *A. nymphaeifolium* C. Koch, *A. Lindenianum* C. Koch u. a. A. zeichnen sich durch große rundlich-herzförmige B. und schön weiße Scheiden und Kolben aus. Bastardierungen dieser Arten mit dem erstgenannten haben sehr schöne neue Zierpflanzen ergeben. — *A. magnificum* Linden u. *A. crystallinum* Linden et André zeichnen sich beide durch prächtig dunkelgrüne B. mit hellen Streifen an Stelle der Hauptnerven aus; Blattstiele und Kolbenstiel sind bei ersterem vierkantig, bei letzterem cylindrisch. Ähnlich gefärbt sind auch die B. des ebenfalls aus Neu-Granada (Kolumbien) stammenden *A. Warocqueanum* J. Moore, welche eine länglich-herzförmige bis lanzettliche Spreite besitzen.

Sect. XV. *Semaeophyllum* Schott. Wie vorige; aber die Spreite der Laubb. spießfg., 3lappig, beiderseits mit 5—9 basalen Seitennerven, welche am Grunde alle in eine Rippe vereinigt sind. — Hierher *A. hybridum* Hort.

Sect. XVI. *Schizoplacium* Schott. Spreite der Laubb. fußförmig geteilt, Abschnitte ungeteilt oder geteilt. Bl. grünlich. Beeren verkehrt-eiförmig. Häufiger kultivierte Arten dieser Gruppe sind *A. fissum* C. Koch, *A. pedato-radiatum* Schott, *A. podophyllum* (Schlecht. et Cham.) Kunth.

Sect. XVII. *Dactylophyllium* Schott. Kletternd. Spreite der Laubb. fingerfg. geteilt. Beeren wie bei vorigen, meist 1samig. — Häufig kultiviert *A. variabile* Kunth aus Brasilien, mit 7—9teiligen B., deren äußere Abschnitte an der Außenseite abgerundet sind; *A. digitatum* Kunth aus Peru, mit 9—13teiligen B., deren äußere Abschnitte nur wenig ungleichseitig sind.

I. 3. Pothoideae-Culcasieae.

Bl. eingeschlechtlich, nackt. Sa. umgewendet. S. mit Nährgewebe, welches den kleinen E. umschließt. — Kletternde Sträucher mit spiralig angeordneten B.

7. **Culcasia** P. Beauv. (*Denhamia* Schott). ♂ Bl. 3—4männig, Stf. kurz, verkehrt-pyramidenförmig, abgestutzt, mit länglichen, an der Spitze sich öffnenden A. Sterile ♂ Bl. mit 3—4 niedergedrückten Staminodien. ♀ Bl. mit fast kugeligem, 1—2fächerigem Frkn.; Sa. umgewendet, seitwärts am Grunde sitzend; N. sitzend, scheibenförmig, leicht 4furchig. Beeren kugelig, mit einem dünnschaligen S. E. klein in reichlichem Nährgewebe. — B. langscheidig, eilanzettlich, netznervig. Kolben lang keulenförmig, im unteren Drittel mit locker stehenden ♀ Bl., in der oberen Hälfte mit dicht stehenden ♂ Bl., über die röhrig zusammengerollte Scheide hinwegragend.

2 Arten im tropischen West- und Centralafrika. Namentlich ist *C. scandens* P. Beauv. verbreitet. (Vergl. Fig. 74, *H—O*.) In Kultur ist *C. Mannii* (Hook. f.) Engl. vom Kamerungebirge.

I. 4. Pothoideae-Zamioculcaseae.

Bl. mit Blh., der Anlage nach zwitterig; aber die Stb. der unteren Bl. und das Gynöceum der oberen Bl. steril oder die untere Bl. vollkommen weiblich. Sa. umge-

wendet. — Knollengewächse mit gefiederten oder 3fach gefiederten Laubb. Blühende Sprosse nach einigen Niederb. 1 Laubb., dann mehrere Niederb. und den Blütenstand hervorbringend.



Fig. 75. *Zamioculcas Loddigesii* Schott. *A* ganze Pfl., 1/5 der nat. Gr.; *B* Kolben in nat. Gr.; *C* ♂ Bl. im Längsschnitt mit dem verkümmerten Gynöceum; *D* Längsschnitt durch eine ganz sterile Bl.; *E* Stb. von hinten (*a*) und von vorn (*b*); *F* ♀ Bl. im Längsschnitt; *G* Gynöceum; *H* Blattfieder, deren Basalteil eine sprosserzeugende Knolle entwickelt hat.

8. **Zamioculcas** L. Bl. 2gliederig. ♂ Bl. mit sehr kurzen Stb., deren A. mit einer Längsspalte nach außen aufspringen und den Pollen in fadenförmigen Massen entlassen. ♀ Bl. mit verkümmerten Stb. oder ohne solche. Kolben kurzgestielt, zwischen ♂ und ♀ Blütenstand stark zusammengezogen. Oberer Teil der Scheide nachenfg. abstehend. Laubb. gefiedert. Blattstiel mit keulenförmig angeschwollenem Basalteil versehen, oberhalb dessen die Loslösung des übrigen Blattstieles erfolgt; Blattfiedern abfällig und auf feuchtem Boden liegend Knollen erzeugend, an denen ein neuer Spross entsteht.

Einzige Art, *Z. Loddigesii* Schott, auf den Inseln Bourbon und Zanzibar (Fig. 75).

9. **Gonatopus** (Hook. f.) Engl. Voriger Gattung sehr nahe stehend; aber ♀ Bl. stets ohne Staminodien, die A. mit Poren an der Spitze aufspringend, Kolben langgestielt, Scheide mit breit lanzettlichem Spreitenteil und die einzeln auftretenden Laubb. 3fach gefiedert, mit lanzettlichen Blättchen, welche sich so wie diejenigen von *Zamioculcas* verhalten; Blattstiel etwa in der Mitte angeschwollen, oberhalb und unterhalb desselben dunkelgrün gefleckt.

Einzige Art, *G. Boivini* (Decne.) Engl., in Zanzibar.

I. 5. **Pothoideae-Acoreae.**

Blh. vorhanden. Frkn. 3—2fächerig, mit je 2 oder mehr geradläufigen Sa., seltener 1fächerig mit 1 Sa. B. schmal, schwertförmig, ohne Ausgliederung eines Blattstiels.

10. **Acorus** L. B. der Blh. breiter als lang, an der Spitze hohl, abgestutzt, zusammenneigend, die äußeren die inneren bedeckend. Stf. schmal-linealisch, mit kurzen, der Länge nach aufspringenden A. Frkn. länglich, 2—3fächerig; Sa. in jedem Fach mehrere, geradläufig, an der Spitze des Faches herabhängend, spindelförmig; Integumente gefranst. Gr. sehr kurz, mit kleiner, sitzender N. Beeren länglich, rötlich, unterwärts von der Blh. eingeschlossen, mit wenigsamigen Fächern. S. länglich, mit fleischigem äußeren Integument und fleischigem Nährgewebe. E. cylindrisch, axil, von der Länge des Nährgewebes. — Kräuter mit kriechendem, stark verzweigtem Grundstock, 2-reihig stehenden schwertförmigen B., mit langgestieltem Blütenkolben abschließend; Fortsetzungsspross aus der Achsel des letzten Laubb. Scheidenb. weit mit dem Stiel des Kolbens vereinigt, oberhalb der Basis des Kolbens freischwertförmig, bleibend. Kolben lang kegelförmig, dichtblütig, von unten aus aufblühend.



Fig. 76. *Acorus Calamus* L. (nach Luerssen). *A* Habitusbild, stark verkleinert; *B* Kolben; *C* Bl., *D* Diagramm derselben; *E* Längsschnitt des Frkn.; *F* Samenanlage.

2 Arten, der kleine schmalblättrige *A. gramineus* Ait. in Japan und der allbekannte Kalmus *A. Calamus* L. (Fig. 76), letzterer weitverbreitet auf der nördlichen Hemisphäre, im subarktischen mitteleuropäischen, ostsibirischen Gebiete, im extratrop. und tropischen Ostasien, Ostindien, auf der Insel Bourbon und im atlantischen Nordamerika. Dass die Pfl., wie angegeben wird, erst 1574 von Clusius in Wien eingeführt und von da aus durch die botanischen Gärten und anderweitig verbreitet wurde, ist nicht recht wahrscheinlich, weil *A. Calamus* sich in Gegenden findet, welche von menschlichen Wohnungen weit entfernt sind. Allerdings reift der Kalmus in Mittel- und Westeuropa nicht; die Vermehrung erfolgt durch Verzweigung der Rhizome.

Das Rhizom enthält das aromatisch-bitter schmeckende Kalmusöl (1,3%) hauptsächlich in der Rinde und ist officinell. Das Öl ist in zahlreichen, kugeligen Zellen enthalten, namentlich an der Peripherie von zahlreichen, oft nur durch einschichtige Zellplatten geschiedenen Luftgängen. Bemerkenswert ist noch der concentrische Bau der das Mark umschließenden Fibrovasalstränge, sowie eine sogenannte Kernscheide, welche den Bündelcylinder von der Rinde trennt.

Fossile Arten dieser Gattung sind sehr unsicher. *Acorus brachystachys* Heer aus dem Tertiär Spitzbergens ist möglicherweise richtig hierher zu stellen. Hier sei auch *Acoropsis minor* Conwentz aus dem Bernstein des Samlandes erwähnt, ein Fruchtstand, der dem von *Acorus* ähnlich ist, an welchem aber die Tepalen um die Fr. herum vollständig fehlen.

11. **Gymnostachys** R. Br. Bl. 2teilig, Stf. 4, ziemlich breit mit kurzen A. Frkn. 1fächerig mit einer von der Spitze des Faches herabhängenden Sa. Beeren elliptisch, bläulich, mit einem S. Samenschale dünn; E. kürzer als das Nährgewebe. — Kraut mit spindelförmiger Knolle,

2kantigem Stengel, mit wenigen kurzen gekielten B., in deren Achseln perennierende Sympodien von cylindrischen, kleinblütigen Kolben mit kurzen Scheiden stehen.

1 Art, *G. anceps* R. Br., im südöstlichen Australien (Neu-Süd-Wales).

II. 6. Monsteroideae-Monstereae.

Grundgewebe der Stengel und Blattstiele von Spicularzellen reichlich durchsetzt. Bl. ohne Blh., 2gliederig. Spatha vor der Reife des Kolbens abfallend. — Mit Ausnahme von *Stenospermation* kletternde Sträucher.

A. S. mit Nährgewebe und axilem E.
  a. An den Sprossen nach einem Niederb. zahlreiche Laubb. auftretend.
    α. Halbstrauchig. B. mit zahlreichen aufsteigenden Seitennerven. Fächer des Frkn. mit mehreren grundständigen Sa. . . . . **12. Stenospermation.**
    β. Kletternd. B. mit aufsteigenden oder abstehenden Seitennerven I. und II. Grades. Fächer des Frkn. mit central winkelständigen Sa.
      I. Sa. anatrop, in 2—4—6 Reihen . . . . **13. Anepsias.**
      II. Sa. amphitrop, in 2 Reihen. . . . . **14. Rhodospatha.**
  b. An den Sprossen nach mehreren Niederb. einige Laubb. Frkn. vollkommen oder unvollkommen, 2fächerig. 2 Placenten, mit mehreren Sa. in 2 Reihen **15. Rhaphidophora.**
B. S. ohne Nährgewebe.
  a. Blattnerven II. und III. Grades untereinander netzförmig verbunden, denen I. Grades nicht parallel.
    α. Frkn. 2fächerig. Fächer mit 2 am Grunde stehenden Sa. . . . **16. Monstera.**
    β. Frkn. 1fächerig, mit 1 Sa. am Grunde . . . . **17. Alloschemone.**
  b. Blattnerven II. und III. Grades denen I. Grades nahezu parallel. Frkn. 1fächerig.
    α. Placenta mit 2 oder mehreren Sa. . . . . **18. Epipremnum.**
    β. Placenta mit 1 grundständigen Sa.
      I. Griffel sehr dick, vollkommen abgestutzt . . . . . . **19. Scindapsus.**
      II. Gr. sehr dick, plötzlich in ein kegelförmiges Ende zusammengezogen. **20. Cuscuaria.**

12. **Stenospermation** Schott. A. der Stb. mit einer die Basis nicht erreichenden Längsspalte aufspringend. Frkn. verkehrt-pyramidal, abgestutzt mit kurzem, dickerem Gr. und lineal-länglicher N. Sa. umgewendet, an ziemlich langen Nabelsträngen. Fr. eine kleine abgestutzte Beere, mit cylindrischen, dünnen, dickschaligen S. — Blattstiele langscheidig; Spreite länglich-elliptisch oder lanzettlich. Kolbenstiel lang, anfangs an der Spitze nickend, dann aufrecht. Spatha zusammengerollt, den weißen Blütenkolben einschließend, zuletzt abfallend.

4 Arten im subandinen tropischen Amerika.

13. **Anepsias** Schott. A. der Stb. mit einer bis zur Basis reichenden Längsspalte aufspringend. Frkn. 2—4—5—6fächerig; Fächer mit vielen umgewendeten Sa. — Kleiner Kletterstrauch mit langgestielten, länglich-eiförmigen B., zwischen deren Nerven I. und II. Grades die Nerven III. und IV. Grades ein Adernetz bilden.

1 Art, *A. Moritzianus* Schott, in Venezuela.

14. **Rhodospatha** Pöpp. (*Atimeta* Schott). Bl. zwitterig oder die untersten des noch oberhalb der Spatha langgestielten Kolbens ♀. A. der lineal-länglichen Stb. breit, mit seitlichen Längsspalten aufspringend. Beeren klein, abgestutzt, 2fächerig, mit 10 bis 12 linsenförmigen, im Umriss nierenförmigen, hartschaligen S.; E. gekrümmt.

Einige Arten im tropischen Südamerika östlich der Anden; nicht selten kultiviert wird *Rh. heliconiifolia* Schott.

15. **Rhaphidophora** Hassk. (*Scindapsus* Schott z. T.) Bl. zwitterig oder wenige ♀. A. mit kurzer Längsspalte aufspringend. Frkn. mit 2 mehr oder weniger vorspringenden, bisweilen sich berührenden Placenten; Sa. an langen Nabelsträngen, umgewendet. Beeren dicht zusammengedrängt, zu mehreren das am Scheitel befindliche, von Spicularzellen reichlich durchsetzte Gewebe abwerfend, zuletzt rötlich, vielsamig, mit fast cylindrischen S., deren äußere Schale dünn und saftig ist. — Kletternde Pfl. mit mehr oder weniger

ungleichseitiger, ungeteilter oder fiederig eingeschnittener, oft sehr großer Spreite. Kolben meist dick, von einer kahnförmigen, zuletzt abfallenden Scheide umschlossen.

Über 20 Arten in Ostindien, im tropischen Himalaya und im malayischen Gebiete, im Himalaya bis in die subtropische Region. Einige Arten mit sehr starken, sympodialen Stämmen, wie Rotangpalmen weithin kletternd, so (die auch in Gewächshäusern kultivierte) *Rh. decursiva* Schott vom Himalaya, mit 1 m großen B., deren tief fiederschnittige, im Umriss längliche Spreite bis 6 dcm lang ist.

16. **Monstera** Adans. (*Tornelia* Gutierez, *Dracontium* L., *Heteropsis* Miquel). Frkn. verkehrt-prismatisch; Sa. an sehr kurzen Nabelsträngen. Gr. so lang wie der Frkn., dicker als derselbe, abgestutzt, in der Mitte wenig erhaben. Beeren wie bei voriger Gattung, dicht zusammengedrängt, mit undeutlichen Fächern. S. verkehrt-eiförmig oder herzförmig, etwas zusammengedrückt, mit dünner, saftiger Außenschicht. — Kletternde Sträucher mit 2reihigen, langscheidigen B., deren Blattspreite häufig vielfach durchlöchert, seltener (stets infolge frühzeitigen Absterbens von Gewebe) fiederspaltig ist. Kolben und Scheide wie bei voriger Gattung.



Fig. 77. *Monstera deliciosa* Liebm. etwa $^1/_{10}$ nat. Gr. (nach Le Maout et Decaisne). *A* fertile Bl. von oben; *B* Querschnitt derselben am Grunde; *C* dieselbe im Längsschnitt; *D* Längsschnitt durch die sterile Bl. *E, F Monstera pertusa* (L.) de Vriese; *E* Fr. mit dem sich loslösenden Gr.; *F* dieselbe im Längsschnitt mit dem E. *e.* (N. d. Natur.)

Etwa 15 Arten im tropischen Amerika. Am häufigsten ist *M. pertusa* (L.) de Vriese, mit großen eiförmigen, von zahlreichen, ungleichen Löchern durchsetzten dünnen B., von Westindien bis Brasilien. Sehr bekannt ist *M. deliciosa* Liebm. (Fig. 77) (von Gärtnern häufig fälschlich als *Philodendron pertusum* bezeichnet) vom Westabhang der mexikanischen Cordillere, ausgezeichnet durch schöne, lederartige, vielfach durchlöcherte und zugleich fiederspaltige B. Die reifen, bis 2 dcm langen Fruchtkolben schmecken wie Ananas und werden in Mexiko auf dem Markte verkauft.

17. **Alloschemone** Schott. Ungenügend bekannt; aber mit voriger verwandt. (S. Engler, in Flora brasil.)

18. **Epipremnum** Schott. Äußerlich der Gattung *Monstera* durchaus ähnlich; aber Frkn. 1fächerig. S. nierenförmig, wenn nur 1 vorhanden, abgerundet, wenn mehrere vorhanden, zusammengedrückt und etwas kantig, mit krustiger Samenschale.

Etwa 8 Arten im malayischen Gebiet; am verbreitetsten ist *E. mirabile* Schott (die Tongapflanze). (Fig. 78.)

19. **Scindapsus** Schott. Habituell vielen Arten von *Epipremnum* ähnlich, doch sind meistens die B. etwas dicker und fleischiger, stets ohne Löcher. S. ähnlich wie bei *Epipremnum*, aber stets nur einer.

Etwa 10 Arten im malayischen Gebiet, von denen *Sc. argyraea* Engl., eine Kletterpflanze der Philippinen, mit schiefen, herz-eiförmigen, silberweiß-gefleckten B., als Zierpflanze in Warmhäusern kultiviert wird.



Fig. 78. *Epipremnum mirabile* Schott. *A* blühender Zweig; *B* 4 Bl. von oben gesehen; *C* Querschnitt einer Bl., am Grunde; *D* Längsschnitt eines Frkn.; *E* Fruchtwandung, sich vom S. loslösend; *F* Same.

20. **Cuscuaria** (Rumph) Schott. Von voriger Gattung nur durch den Gr. verschieden (s. oben).

1 Art, *C. marantifolia* Schott, in Java und Amboina.

II. 7. Monsteroideae-Spathiphylleae.

Grundgewebe der Stengel und Blattstiele von Spicularzellen sparsam durchsetzt. Bl. mit Blh., 3—2gliedrig. S. mit Nährgewebe. Spatha nicht abfallend. Halbsträucher, mit zusammengedrängten, langgestielten B. und langgestreckten Kolben.

21. **Spathiphyllum** Schott. (*Hydnostachyon* Liebm., *Massowia* C. Koch, *Spathiphyllopsis* Teysm. et Binnend., *Amomophyllum* Engl.) Bl. 3gliederig. B. der Blh. getrennt oder in einen Becher vereinigt. Stb. mit kurzen, breiten Stf. und eiförmigen A., welche sich mit Längsspalten nach außen öffnen. Frkn. 3—4fächerig, jedes Fach mit 2—8 umgewendeten, centralwinkelständigen Sa. Gr. häufig kegelförmig. Fr. beerenartig, mit 1—2samigen Fächern. S. länglich, etwas gekrümmt, mit warziger und grubiger Schale und reichlichem Nährgewebe. — Stamm etwas oder gar nicht über die Erde hervortretend. B. mit langen, reitenden Blattscheiden und länglichen oder lanzettlichen Spreiten mit zahlreichen, abstehenden oder aufsteigenden, einander parallelen Seitennerven I. u. II. Grades. Scheide am Kolbenstiel mehr od. weniger herunterlaufend, meist grün, seltener weiß, anfangs den cylindrischen Kolben umhüllend, später ausgebreitet.

Etwa 18 Arten, mit Ausnahme einer (*S. commutatum* Schott auf den Philippinen und Celebes) im tropischen Amerika, von Mexiko bis Brasilien. Mehrere, wie *S. cochlearispathum* (Liebm.) Engl. aus Mexiko, *S. floribundum* (Linden et André) Engl. aus Columbien, beliebte Zierpflanzen in Warmhäusern.

22. **Holochlamys** Engl. Bl. 2gliederig. B. der Blh. in einen abgestutzten Becher vereinigt. Frkn. eiförmig, 1fächerig, mit mehreren, an langem Nabelstrang sitzenden Sa. auf dem Grunde. Beere mit mehreren länglichen, 3kantigen, kleinwarzigen S. — Sonst wie vorige Gattung.

1 Art, *H. Beccarii* Engl., in Neu-Guinea.

III. 8. Calloideae-Symplocarpeae.

Fibrovasalstränge der Stengel und Blattstiele mit Milchsaftröhren (sicher *Symplocarpus*). Bl. zwitterig, mit Blh. S. ohne Nährgewebe. — Kräuter mit unterirdischem Rhizom. B. mit zahlreichen Seitennerven, die Nerven II. u. III. Grades netzfg. verbunden.

A. Frkn. 2fächerig; Fächer mit je 2 an der Mitte der Scheidewand hängenden Sa. **23. Lysichiton.**

B. Frkn. 1fächerig, mit 1 Sa.

a. Sa. von der Spitze des Frkn. herabhängend. Kolben kurz, fast kugelig. **24. Symplocarpus.**

b. Sa. am Grunde des Frkn. sitzend. Kolben cylindrisch . . . . **25. Orontium.**



Fig. 79. *A—C Symplocarpus foetidus* (L.) Salisb.; *A* 2 Blütenstände mit einem Niederb.; *B* einzelne Bl. von oben; *C* Längsschnitt durch 2 Bl. — *D, E Lysichiton*; *D* eine Bl. von der Seite nach Entfernung der Stb.; *E* Längsschnitt durch dieselbe. — *F—K Orontium*; *F* Kolben in nat. Gr.; *G* einzelne Bl.; *H* Stb. von hinten; *J* dasselbe von der Seite; *K* Längsschnitt durch die Bl.

23. **Lysichiton** Schott (*Dracontium* L., *Arctiodracon* A. Gray). Bl. 2gliederig. Blh. 4blättrig. Sa. geradläufig, länglich, an kurzem Nabelstrang. Beeren der Kolbenachse eingesenkt, mit 1samigen Fächern. S. elliptisch. — Großes Kraut, mit langgestielten elliptischen B. und langgestieltem Kolben; Scheide am Grunde des Kolbenstiels.

1 Art, *L. camtschatcense* (L.) Schott in Kamtschatka, Sacchalin, Japan und dem nordwestlichen Amerika, mit riesigen B., deren Spreite bis 1 m lang und 3 dm breit wird, und mit 1—1,5 dm langem Kolben.

25. **Symplocarpus** Salisb. (*Dracontium* L., *Ictodes* Bigelow, *Spathyema* Rafin.) Bl. ebenfalls 2gliederig. Sa. geradläufig, eiförmig. Beeren 1fächerig, 1samig. S. rundlich-eiförmig. — Kraut mit dickem Rhizom, dessen Sprosse in dem einen Jahre große herz-eiförmige Laubb., im anderen Jahre Niederb. und den nur wenig über die Erde hervortretenden Blütenstand entwickeln. Scheide dick, nachenförmig, schmutzig violett, den gestielten kugeligen Kolben einschließend.

1 Art, *S. foetidus* (L.) Salisb. (Fig. 79 *A—C*), im Amurland, in Japan und dem atlant. Amerika.

25. **Orontium** L. Bl. 3- und 2gliederig. Blh. sehr kurz. Stf. den kurzen Frkn. überragend. Sa. halbumgewendet. Beeren 1fächerig, 1samig. — Wasserpfl. mit länglichen B. und langem unter Wasser befindlichen Kolbenstiel. Spatha lang-scheidig, meist ohne Ausgliederung einer Spreite. Kolben dünn kegelförmig.

1 Art, *O. aquaticum* L., im atlantischen Nordamerika, von New-Jersey bis Louisiana und Florida.

III. 9. Calloideae-Calleae.

Fibrovasalstränge der Stengel u. Blattstiele mit Milchsaftröhren. Bl. meist zwitterig, ohne Blh. S. mit Nährgewebe und axilem E. — Kräuter mit kriechendem Rhizom. B. mit zahlreichen Seitennerven, die Nerven I., II. und III. Grades parallel.

26. **Calla** L. Bl. 3gliederig. Stb. 6 oder mehr, mit kurzen A. Frkn. kurz eiförmig, 1fächerig, mit 6—9 länglichen, auf dem Grunde des Faches stehenden, umgewendeten Sa. S. länglich, dickschalig. — Wasserpfl., deren Sprosse in dem einen Jahre einige langgestielte, rundlich herzförmige B., im anderen Jahre meist 2 Laubb. u. die langgestielten Kolben entwickeln. Spatha ausgebreitet, eilanzettlich, innen weiß. Kolben kurz cylindrisch, an der Spitze oft nur mit ♂ Bl.

1 Art, *C. palustris* L., in Europa, nördlich der Alpen und Karpathen, in Sibirien und dem atlantischen Nordamerika, namentlich in Waldsümpfen. — Kommt nicht selten mit 2 und 3 Spathen vor.

C. aethiopica L. s. unter *Zantedeschia* S. 136.

IV. 10. Lasioideae-Lasieae.

Fibrovasalstränge mit geraden Milchsaftröhren. Bl. zwitterig, mit Blh., 3—2gliederig, mit gleichzähligen Quirlen oder mit einfächerigem Frkn. Sa. umgewendet. — Sträucher mit oberirdischem Stamm oder Stauden mit unterirdischem Grundstock oder Knollengewächse.

A. Sträucher mit kletterndem oder kriechendem Stamm, selten mit Knolle. Blattstiele und Stengel häufig stachelig oder warzig.
  a. Frkn. mit mehreren bis 2 Sa. S. mit Nährgewebe . . . . **27. Cyrtosperma.**
  b. Frkn. mit 1 Sa. S. mit wenig Nährgewebe oder ohne solches.
    α. Sa. am Scheitel des Faches . . . . **28. Lasia.**
    β. Sa. wandständig . . . . **29. Anaphyllum.**
    γ. Sa. am Grunde . . . . **30. Podolasia.**
B. Stauden mit unterirdischem Grundstock oder Knollengewächse. S. ohne Nährgewebe.
  a. Stauden mit unterirdischem Grundstock. Frkn. 2fächerig, Fächer mit 2 bis mehreren Sa. **31. Urospatha.**
  b. Knollengewächse. Frkn. 1—5fächerig. Fächer mit 1—2 Sa.
    α. Frkn. 4—5fächerig. 1 Sa. an centralen Placenten . . . . . . **32. Ophione.**
    β. Frkn. 2—3- oder 1fächerig. 1—2 Sa. am Grunde . . . . . **33. Dracontium.**

27. **Cyrtosperma** Griff. Blh. 4—6blätterig. 4—6 Stb. mit kurzen, breiten Stf. und länglich-eiförmigen A., welche der Länge nach aufspringen. Frkn. länglich-eiförmig, 1fächerig, mit 2 bis mehreren, wandständigen, amphitropen, an langen Nabelsträngen stehenden Sa. Beeren meist 1samig, selten 5—7samig. S. rundlich oder nierenförmig mit harter, dicker Schale und hufeisenförmigem E. im Nährgewebe. — Stamm oberirdisch oder halbunterirdisch; B. mehr oder weniger spießförmig, mit stacheligem oder warzigem Stiel. Bl.stand lang gestielt mit ei-lanzettlicher oder länglicher, am Grunde zusammengerollter, oben gerader oder zusammengedrehter Spatha und mit viel kürzerem, cylindrischem oder kugeligem Kolben.

Etwa 10 Arten im tropischen Asien, Afrika und Amerika.

Sect. I. *Lasimorpha* Schott (als Gatt.). Frkn. mit mehreren Sa. Beeren 5—7- oder nur 1samig. — Hierher *C. Afzelii* (Schott) Engl. von Guinea und Fernando-Po; *C. senegalense* (Schott) Engl. von Senegal, beide 3—4 m hohe Pfl., mit 2,5—4 dm langen Spathen.

Sect. II. *Eucyrtosperma* Engl. Frkn. mit 2 Sa. unterhalb der Mitte der Wandung. — Arten im malayischen Gebiete, namentlich *C. lasioides* Griff., mit lang pfeilförmigen B., breitlanzettlicher, außen rotbrauner, innen hellgelber Spatha und halb so langem, cylindrischem Kolben.

Sect. III. *Polytomophyllum* Engl. Blh. 4blättrig. Frkn. mit 1—2 Sa. am Grunde. Abschnitte der B. alle oder wenigstens die hinteren fiederteilig. 2 Arten in Guiana und Nordbrasilien.

28. **Lasia** Lour. Bl. wie bei voriger Gattung; aber 1 umgewendete Sa. am Scheitel des Faches. Beeren am Scheitel dicht warzig, mit einem warzigen, fast eiweißlosen S. — Halbsträucher, mit dicken, stacheligen, dem Boden anliegenden Zweigen und pfeilförmigen B., die älteren mit fiederteiligen Abschnitten. Spatha mit langem, zusammengedrehtem Spreitenteil, unten den kurzen cylindrischen Kolben einschließend.

2 Arten, in Ostindien und dem malayischen Gebiet. Verbreitet von Bengalen bis Borneo ist *L. spinosa* (L.) Thwaites, die, je nachdem die Blattspreiten mehr oder weniger zerteilt waren, verschieden benannt wurde.

29. **Anaphyllum** Schott. Bl. 2gliederig. Frkn. länglich, cylindrisch. Beeren verkehrt-eiförmig. — Stämmchen niederliegend; die ersten B. pfeilförmig, die späteren fußförmig geteilt, mit langem Stiel. Spatha lanzettlich, nur unten zusammengerollt, den kurzen Kolben einschließend.

1 Art, *A. Wightii* Schott, in Ostindien.

30. **Podolasia** N. E. Brown. Bl. 2—3gliederig. Frkn. 4—6kantig mit 1 umgewendeten Sa. am Grunde. — Kurzer, aufrechter Stamm mit lang pfeilförmigen B. Spatha auf dünnem Stiel, schmal nachenförmig, stumpf, purpurrot. Kolben kurz, auf langem, der Spatha angewachsenem Stiel.

1 Art in Borneo.

31. **Urospatha** Schott. Bl. 2—3gliederig. Thecae eiförmig mit nach außen gerichteten Spalten an der Spitze. Frkn. mehr oder weniger kegelförmig, 2fächerig, mit 2 oder mehr umgewendeten, länglichen Sa. auf langen Nabelsträngen an der centralen Placenta. Beere von der vergrößerten Blh. eingeschlossen, meist mit nur einem fruchtbaren, 1—2samigen Fach. S. fast nierenförmig, mit dicker Schale. — Sumpfgewächse mit schwammigem Grundstock und lang gestielten, pfeil- bis spießförmigen B. Bl.stände auf langem Stiel, die B. überragend; Spatha aufrecht, unten zusammenschließend. Kolben sitzend oder kurz gestielt, kurz, cylindrisch oder verkehrt-eiförmig, am Grunde mit kleineren und sterilen, sonst den Zwitterbl. ähnlichen Bl.

10 Arten im tropischen Amerika, namentlich in Guiana und Nordbrasilien.

32. **Ophione** Schott. Bl. wie bei voriger Gatt.; nur der Frkn. 4—5fächerig, mit einzelnen Sa. in den Fächern. — Knollengewächs. Laubb. nicht bekannt. Bl.stand am Grunde mit Niederb. Spatha lanzettlich, unten den 4mal kürzeren cylindrischen Kolben einschließend.

1 Art, *O. Purdieana* Schott, in Neu-Granada.

33. **Dracontium** L. Bl. 2—4gliederig; B. der Blh. am Scheitel wie bei den vorigen Gattungen kappenförmig. Stb. 4—6, in 2 Kreisen, seltener 9—12 in 3 Kreisen, mit elliptischen Thecis, welche wie bei den vorigen Gattungen mit einer Spalte am Scheitel sich öffnen. Frkn. eiförmig, unvollkommen 2—3fächerig, in einen ebenso langen oder längeren Gr. übergehend; Sa. umgewendet, an kurzem Nabelstrang dem Grunde der centralen oder (bei Einfächerigkeit) parietalen Placenta ansitzend. N. klein scheibenförmig oder 2—3-teilig. Beere von der Blh. eingeschlossen, 1—3fächerig, mit 1samigen Fächern. S. nierenförmig, zusammengedrückt, mit dicker, an der Kante warziger Schale und gekrümmtem E. — Knollengewächse, welche alljährlich ein einziges großes B. (selten 2) entwickeln, nachdem der vorangehende Spross mit einigen Niederb. und einem Bl.stand abgeschlossen hat. Blattstiel lang, von Warzen rauh und vielfach gefleckt; Spreite tief 3teilig, der mittlere Abschnitt wiederum 3teilig und die seitlichen 2teilig oder alle 3 2-teilig, die Abschnitte zweiter Ordnung ungleichmäßig fiederteilig. Spatha länglich, unten zusammengerollt, schmutzig rotbraun bis violett, einen 3—5mal kürzeren, cylindrischen Kolben einschließend.

Etwa 6 Arten im tropischen cisäquatorialen Amerika.

Sect. I. *Eudracontium* Engl. (*Chersydrium* Schott). Ebenso viel Stb. als B. der Blh., in 2 Kreisen. 2—3 Fächer des Frkn. mit je 1 Sa. Bl.stand kurz gestielt. Spatha oben kappenförmig. — *D. polyphyllum* L. in Surinam, *D. asperum* C. Koch in Nordbrasilien. Ihr Blattstiel erreicht bis 3 m Höhe, ihr Kolbenstiel nur wenig über 1 dm. Beide entwickeln zur Blütezeit starken Aasgeruch, der Schwindel und selbst Erbrechen erzeugt. Die stark giftige Pflanze dient als Heilmittel gegen Schlangenbiss.

Sect. II. *Godwinia* Seem. (als Gatt.) Mehr oder doppelt so viel Stb. als B. der Blh., in 3—4 Kreisen. 2—3 Fächer des Frkn. mit je 2 Sa. Bl.stand lang gestielt. Spatha oben kappenförmig. — *D. Gigas* (Seem.) Engl. in Nicaragua (Fig. 80); der Blattstiel erreicht 3 m Höhe und die Spreite mehr als 1 m im Durchmesser; der Stiel des Bl.standes wird 1 m, die Spatha 5—6 dm lang. Eigenschaften wie bei den Arten der Sect. I.

Sect. III. *Echidnium* Schott (als Gatt.) Blh. 4—5blättrig, Stb. 7—9. Frkn. 1fächerig, mit 2 Sa. Bl.stand kurz gestielt; Spatha breit-eiförmig. — 2 Arten in Guiana und Venezuela, kleiner als vorige.

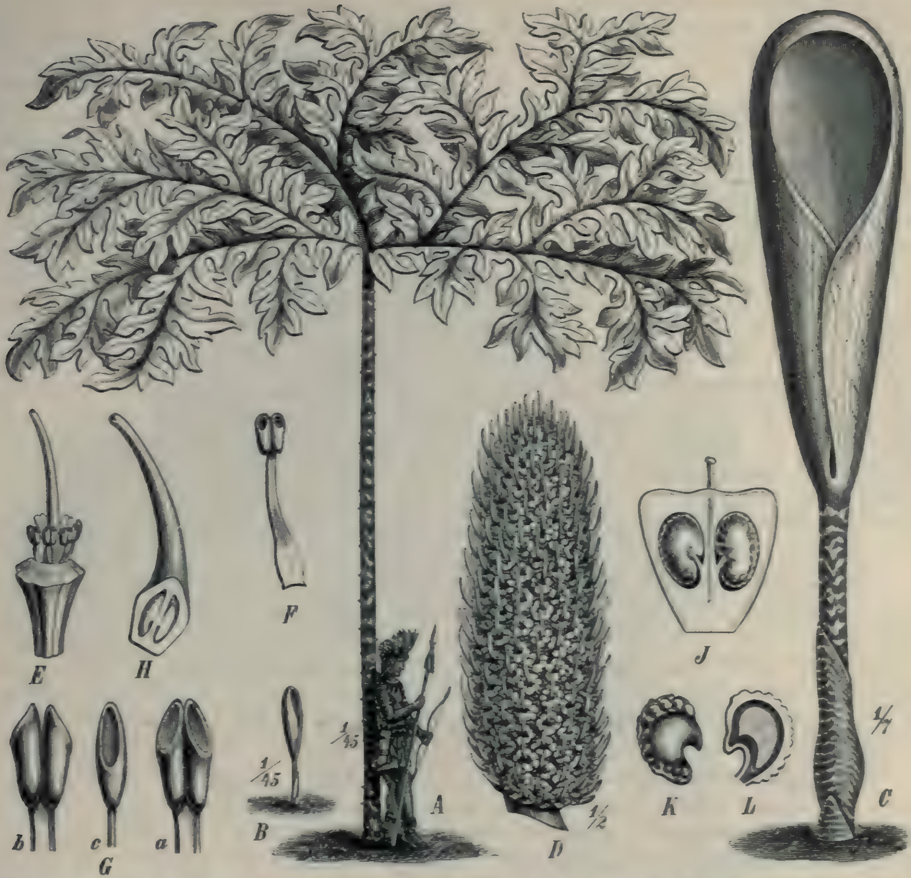


Fig. 80. *A—H Dracontium Gigas* (Seem.) Engl. *A* Blatt; *B* Blütenstand in demselben Verhältnis verkleinert; *C* derselbe, weniger verkleinert; *D* Kolben; *E* einzelne Bl.; *F* Stb.; *G* Anthere, *a* von hinten, *b* von vorn, *c* von der Seite; *H* Frkn. im Längsschnitt. — *J—L Dr. polyphyllum* L. *J* Beere im Längsschnitt; *K* Same; *L* derselbe im Längsschnitt. — Fig. *C—H* nach Bot. Mag. t. 6048.

IV. 11. Lasioideae-Amorphophalleae.

Fibrovasalstränge mit geraden Milchsaftröhren. Bl. eingeschlechtlich, nur ausnahmsweise zwitterig, ohne Blh. Sa. umgewendet. S. ohne Nährgewebe. — Knollengewächse mit 1—2 dreiteiligen B., deren Abschnitte ähnlich wie bei *Dracontium* weiter geteilt sind.

A. Kolben bis zur Spitze mit Bl. oder wenigstens mit deutlichen Bl.rudimenten besetzt.
   a. Frkn. 2—3fächerig; Sa. einzeln an der centralen Placenta. ♀ Bl. entfernt **34. Plesmonium.**
   b. Frkn. 1fächerig; 1 Sa. am Grunde.
      α. ♂ Bl. zerstreut; ♀ Bl. zusammengedrängt . . . . **35. Pseudodracontium.**
      β. ♂ Bl. und ♀ Bl. zusammengedrängt.
         I. Frkn. mit geradem, glattem, cylindrischem Gr. und verbreiterter, 4lappiger N. **36. Thomsonia.**
         II. Frkn. mit kegelförmigem, etwas gekrümmtem Gr. u. 2lappiger N. **37. Anchomanes.**
B. Kolben mit einem aus rudimentären, aber nur hier und da undeutlich hervortretenden Bl.anlagen gebildeten Anhang.
   a. Sa. von einem langen, aufgerichteten Nabelstrang herabhängend, demselben nicht angewachsen.
      α. ♂ Bl. zwar nicht locker, aber doch deutlich gegeneinander abgegrenzt. Frkn. 2fächerig; Sa. von der Scheidewand herabhängend. Gr. undeutlich **38. Synantherias.**

β. ♂ Bl. dicht zusammengedrängt, undeutlich begrenzt. Frkn. 3—1fächerig; Sa. vom Grunde aus aufsteigend. Gr. lang oder kurz . . . . **39. Amorphophallus.**

b. Sa. dick eiförmig an kurzem Nabelstrang und demselben seitlich angewachsen **40. Hydrosme.**

34. **Plesmonium** Schott. ♂ Bl. mit sitzenden, fast quadratischen A., deren Thecae am Scheitel mit 2 nierenförmigen Poren sich öffnen. Frkn. in einen kegelförmigen Gr. mit ziemlich großer, scheibenförmiger N. übergehend. Sterile Bl.anlagen (Pistillodien?) zwischen ♂ und ♀ Bl.ständen dick keulenförmig, am Scheitel mit einer Höhlung. Beeren eiförmig, 2—3fächerig, mit 1samigen Fächern. S. fast elliptisch an kurzem Nabelstrang, mit runzeliger Schale. — Knollengewächs. B. ähnlich wie bei *Dracontium.* Spatha eiförmig, unten zusammengerollt. Kolben frei, unteres Viertel von entfernt stehenden ♀ Bl., das folgende Viertel von dicht stehenden Bl.rudimenten, die obere Hälfte von dicht stehenden ♂ Bl. besetzt.

3 Arten in Ostindien, gut bekannt nur *P. margaritiferum* Schott.

35. **Pseudodracontium** N. E. Brown. ♂ Bl. mit 3—6 keulenförmigen, freien oder vereinigten Stb., deren Thecae sich mit Spalten an der Spitze öffnen. Sterile ♂ Bl. warzenartig. ♀ Bl. mit kurzem Gr. und kleiner N. — Knollengewächse mit gleichzeitig auftretendem, kurzgestieltem Bl.stande und Laubb. Spatha aufrecht, nachenförmig. Kolben kürzer als die Spatha, dick, mit dicht stehenden ♀ Bl. und entfernt stehenden ♂ Bl., zuletzt mit kurzem, kegelförmigem, von rudimentären Stb.anlagen besetztem Anhang.

2 Arten in Cochinchina.

36. **Thomsonia** Wall. (*Pythonium* Schott, *Allopythion* Schott). ♂ Bl. kurz gestielt, mit 3—5 länglich-viereckigen Stb. Sterile Bl. aus höckerförmigen Staminodien gebildet. ♀ Bl. oder Frkn. mit langem, cylindrischem Gr. und großer 4seitiger N. — Knollengewächse mit fußförmig zerschnittenem oder dreischnittigem B. mit fiederteiligen Abschnitten. Spatha lederartig, nachenförmig. ♀ Bl.stand cylindrisch, dünner und kürzer als der ♂, dessen oberer Teil steril ist.

2 Arten im Himalaya und in Ostindien; *Th. nepalensis* Wall. vom Himalaya in Kultur.

37. **Anchomanes** Schott. ♂ Bl. mit 2 sitzenden Stb., deren Thecae sich durch eine Spalte am Scheitel öffnen. Frkn. in einen gekrümmten Gr. mit 2lappiger N. übergehend. Beeren eiförmig, violett oder weißlich, 1samig. S. länglich-eiförmig, mit dünner Schale und großem, grünem E. — Knolliges Rhizom. B.stiel gefleckt und stachelig mit großer dreischnittiger Spreite, wie bei *Dracontium.* Stiel des Bl.standes halb so lang als der B.stiel; Spatha sehr lang, lanzettlich, fleischig. Kolben halb so lang als die Spatha, ♂ Bl.stand so lang als der ♀ und an denselben anschließend.

2 Arten im tropischen Afrika; *A. difformis* (Blume) Engl. und *A. dubius* Schott.

38. **Synantherias** Schott. ♂ Bl. aus 4—6 sitzenden Stb. gebildet, deren Thecae anfangs mit je 2 Poren, die aber bald in eine Spalte zusammenfließen, aufspringen. Frkn. eiförmig, 2fächerig, mit kurzem Gr. und kopfförmiger, 4lappiger N. — Knollengewächs, mit 1—2 fußförmig zerschnittenen B., ähnlich wie bei *Dracontium.* Spatha auf dünnem Stiel, breit eiförmig. ♀ Bl.stand fast cylindrisch, von dem ♂, dünneren Bl.stande durch ein kurzes, mit höckerigen Bl.rudimenten besetztes Zwischenstück gesondert, zuletzt ein dünner, pfriemenförmiger Kolbenanhang, $1^1/_2$ mal so lang, als der eigentliche Bl.stand.

1 Art, *S. silvatica* (Roxb.) Schott, in Ostindien.

39. **Amorphophallus** Blume. ♂ Bl. aus 3—4 Stb. gebildet, deren Thecae sich durch Spalten am Scheitel öffnen. Frkn. fast kugelig, 2—3—4fächerig; Gr. von verschiedener Länge mit 3—4lappiger N. Beeren wenigsamig. S. mit dünner, durchsichtiger Schale und dickem, grünem E. Knollengewächse. Meist nur 1 B., ähnlich dem von *Dracontium.* Bl.stand lang oder kurz gestielt, am Grunde mit einigen Niederb. Spatha zusammengerollt, tütenförmig. Kolben meist dick, der ♂ Bl.stand dicht an den ♀ Bl.-stand anschließend; Anhang nur mit undeutlichen Bl.rudimenten.

Etwa 15 Arten in Ostindien.

Sect. I. *Candarum* Blume. Gr. sehr lang, dünn. Kolbenstiel kurz. Spatha sehr groß, glockig. Kolbenanhang fast so dick wie lang. — Hierher gehört der gigantische *A. campanu-*

latus Blume (Fig. 81), dessen Knolle mehr als 2 dm im Durchmesser erreicht und dessen B.stiel über 1 m hoch und 6—8 cm dick wird; der Kolbenstiel wird kaum 1 dm lang, trägt aber eine 3 dm lange schmutzig violette Spatha; der Kolben ist unten 3—4 cm, oben 5—6 cm dick und der breit kegelförmige, schwammige, runzelige und tief gefurchte Anhang wird



Fig. 81. *Amorphophallus campanulatus* Bl. Links blühende Pfl. *B* Stück des Blütenstandes im Längsschnitt; *C* Stb. von der Seite; *D* dasselbe halb von oben gesehen; *E* dasselbe im Querschnitt; *F* Pistill mit durchschnittenem Frkn.; *G* eine Sa.

7—12 cm lang und unten ebenso dick. Diese Pflanze ist von der Coromandelküste und Ceylon bis nach den Fiji-Inseln verbreitet; sie wird vielfach auf feuchtem Boden angepflanzt und blüht in der Regenperiode. *A. dubius* Blume in Ostindien, weicht von voriger durch geringere Dimensionen und einen mehr glatten, nicht gefurchten Kolbenanhang ab.

Sect. II. *Brachyspatha* Schott (als Gatt.). Gr. kürzer als der Frkn. Stiel des Kolbens lang. Spatha von dem langen, zugespitzten Kolbenanhang weit überragt. Einige Arten auf Java, Sumatra, Borneo. Hierher gehört der gewaltige *A. Titanum* Beccari vom westlichen

Sumatra. Knolle bis 5 dm im Durchmesser. B.stiel 2—5 m lang, 1 dm dick, die primären Abschnitte der Spreite bis 3 m lang. Stiel des Bl.standes $\frac{1}{2}$—1 m lang; Spatha 7—8 dm; ♀ Bl.stand etwa 1,3 dm, ♂ Bl.stand 6 cm, Anhang 1,3 m lang; Fr.stand 6 dm lang, 1 dm dick, mit 3 cm langen Beeren.

Sect. III. *Conophallus* Schott (als Gatt.). Gr. fast gar nicht vorhanden; N. scheibenförmig, schwach 2—3lappig. Spatha oben concav, nur unten zusammengerollt. Kolben die Spatha wenig überragend, mit kegelförmigem, in der Mitte verdicktem, glattem Anhang. Auch hierzu gehören sehr große Formen, wie *A. giganteus* Blume von Malabar, Ceylon und Java, mit 1—2 m langem B.stiel. Häufig kultiviert wird in unseren Gewächshäusern *A. bulbifer* Blume von Ostindien, ausgezeichnet durch scheibenförmige Knollen, welche auf dem B. an den Stellen sitzen, wo die Segmente I. und II. Ordnung von einander abgehen.

A. Rivieri Durieu siehe unter *Hydrosme*.

40. **Hydrosme** Schott (incl. *Corynophallus* Schott, *Hansalia* Schott, *Rhaphiophallus* Schott, *Proteinophallus* Hook. f., *Tapeinophallus* Baill.). Von voriger Gattung nur durch die völlig anders gestalteten Sa., deren Integument mit dem Nabelstrang vereinigt ist, unterschieden.

13 Arten im tropischen Afrika, Madagaskar, Ostindien, Cochinchina, aber nicht auf den Inseln des indischen Archipels. Hierher gehören u. a. folgende Arten des tropischen Afrika: *H. Schweinfurthii* Engl. im Lande der Niam-Niam, *H. maxima* Engl. in Ostafrika, bei Mombassa, *H. Teusczii* Engl. mit 3lappiger Spatha, auf der Bismarck-Insel im Congo, *H. leonensis* (Lam.) Engl. in Sierra Leone und Senegambien. Den riesigen Formen der Gattung *Amorphophallus* entspricht *H. Hildebrandtii* Engl. von Madagaskar mit 2 m hohen B. und einer 8—9 dm langen, schmutzig-lilafarbenen Spatha, welche einen verhältnismäßig kurzen Kolben mit nur 5 cm langem Bl.stand und 3,5 dm langem Anhang einschließt. In Ostindien ist die Gattung durch *H. Hohenackeri* (Schott) Engl. vertreten. Endlich gehört hierher auch die wahrscheinlich aus Cochinchina stammende, sehr häufig in Warmhäusern kultivierte *H. Rivieri* (Durieu) Engl., welche auch ganz bedeutende Dimensionen erreicht; so wird der Stiel des Bl.standes hier bis 7 dm, die innen dunkel rotbraune Spatha bis 3 dm, der schwarzviolette Kolbenanhang bis 2,5 dm lang.

IV. 12. Lasioideae-Nephthytideae.

Fibrovasalstränge mit geraden Milchsaftröhren. Bl. nackt, ♂ Bl. mit dicken, prismatischen Stb., deren anliegende, lineal-längliche Thecae mit einer Spalte am Scheitel sich öffnen Frkn. 1fächerig, mit einer kurzen umgewendeten Sa. Beeren 1samig. — Kletternde Gewächse oder Stauden, mit pfeilförmigen, netznervigen B. und kurzgestielten Blütenständen, welche bis zur Spitze mit fertilen Bl. besetzt sind.

A. Stamm kletternd.
- a. ♂ Blütenstand von dem ♀ durch einen mit rudimentären, ♂ Blütenanlagen besetzten Raum getrennt. B. herz-pfeilförmig, nicht durchlöchert . . . . **41. Cercestis.**
- b. ♂ Blütenstand an den ♀ sich anschließend. B. im Umriss pfeilförmig oder herzeiförmig, durchlöchert . . . . **42. Rhektophyllum.**

B. Stamm unterirdisch, kriechend. B. pfeilförmig.
- a. Sa. unterhalb des Scheitels wandständig . . . . **43. Nephthytis.**
- b. Sa. am Grunde stehend . . . . **44. Oligogynium.**

41. **Cercestis** Schott. ♂ Bl. mit 4 Stb. ♀ Bl. mit kugeligem oder verkehrteiförmigem Frkn. und großer kreisförmiger N. — B. herz-pfeilförmig oder spießförmig auf dünnem Stiel. Blütenstände kurzgestielt, einzeln oder zu mehreren. Spatha klein, zusammengerollt. Kolben mit kurzem ♀, und dickerem und längerem ♂ Blütenstand.

3— Arten im tropischen Westafrika, so *C. Afzelii* Schott.

42. **Rhektophyllum** N. E. Brown. ♂ Bl. mit 3—5 Stb. ♀ Bl. wie bei voriger Gattung; aber die Sa. einer weit in das Fach vorspringenden Placenta ansitzend. — B. langgestielt, durchlöchert und in wenige breite Abschnitte unregelmäßig fiederig zerschnitten. Spatha fast cylindrisch. Kolben sitzend, cylindrisch; der ♂ Blütenstand 3mal länger als der ♀.

1 Art, *Rh. mirabile* N. E. Brown, im tropischen Westafrika.

43. **Nephthytis** Schott. ♂ Bl. mit sehr kurzen Stb. ♀ Bl. mit kugeligem Frkn., sitzender, scheibenförmiger N. und einer kurzen Sa. am Scheitel des Faches. — Unterirdischer Grundstock mit langgestielten, dreieckig-pfeilförmigen B. und langgestieltem

Blütenstand. Spatha elliptisch, am Grunde zusammengerollt, zuletzt offen und zurückgebogen. Kolben kurz gestielt, mit wenigen ♀ Bl. und 3mal längerem, cylindrischem ♂ Blütenstand.

2 Arten im tropischen Westafrika.

44. **Oligogynium** Engl. Wie vorige Gattung; aber Frkn. mit kurzem, birnförmigem Gr. und am Grunde stehender Sa.

1 Art, *O. Poissoni* Engl., in Westafrika.

IV. 13. Lasioideae-Montrichardieae.

Fibrovasalstränge mit geraden Milchsaftschläuchen. Bl. ohne Blh., ♂ Bl. mit freien Stb.; ♀ Bl. mit 1fächerigem Frkn. und 2 Sa. an kurzem Funiculus. — Baumartige Pfl.

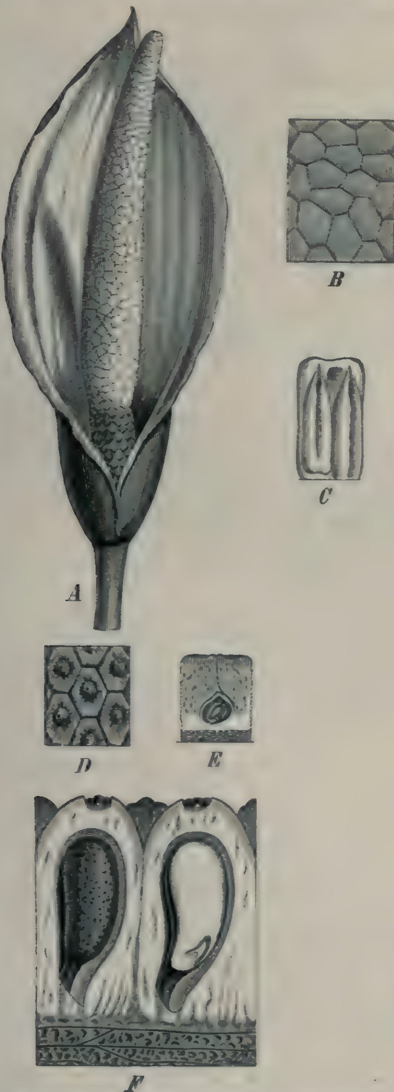


Fig. 82. *Montrichardia linifera* Schott. *A* Blütenstand, auf die Hälfte verkleinert; *B* Teil des ♂ Blütenstandes, von oben gesehen; *C* Stb. von hinten; *D* Teil des ♀ Blütenstandes, von oben gesehen; *E* Frkn. im Längsschnitt. *F* Teil des Fruchtstandes, im Längsschnitt.



Fig. 83. *Montrichardia linifera* Schott. *A* ganze Pfl., im Wasser stehend; *B* keimender S.; *C* ganze Pfl. mit den ersten Laubb. Diese Fig. sowie die nebenan stehende nach Schott, Aroideae Maximilianae.

mit geradem, starkem Sympodium und großen pfeilförmigen B., deren Seitennerven II. Grades zwischen denen I. Grades schief verlaufen und mit denen III. und IV. Grades netzförmig verbunden sind.

45. **Montrichardia** Crüger. ♂ Bl. mit 3—4 prismatischen Stb. mit anliegenden, zugespitzten Thecis. ♀ Bl. mit dickem, 1fächerigem Frkn. mit etwas eingesenkter, undeutlich gelappter N. Fr. groß, 1samig, mit großem E., welcher innerhalb der Beere auswächst. — Vergl. im Übrigen die Figur.

3—4 Arten im tropischen Amerika, am Rande von Gräben und Sümpfen gesellig wachsend. *M. linifera* Schott mit glattem Stamm, im tropischen Brasilien (Fig. 82 und 83); *M. arborescens* Schott mit häufig stacheligem Stamm, im nördl. Brasilien und Guiana.

V. 14. Philodendroideae-Philodendreae.

Stb. der ♂ Bl. frei. Sa. gerade oder umgewendet, meist an langem Funiculus. S. mit Nährgewebe. — Strauchartige oder kletternde Pfl. mit meist über die Erde tretendem, kurzem oder verzweigtem Sympodium. Seitennerven I., II. u. III. Grades nahezu parallel.

A. ♀ Bl. bisweilen mit Staminodien. Gynöceum nie aus mehr als 4 Carpellen gebildet. Placenten parietal oder central. Meist niedrige, strauchartige, niemals kletternde Pflanzen mit stets ungeteilten B. Spatha bleibend oder den oberen Teil abwerfend.
  a. Der ganze ♂ und ♀ Blütenstand fertil. ♀ Bl. mit einzelnen Staminodien. Placenten central oder fast central; Sa. anatrop. Spatha bleibend.
    α. Frkn. 3—4fächerig. Mikropyle der Sa. gegen die Spitze oder Seite hingewendet **46. Homalomena.**
    β. Frkn. 2fächerig. Mikropyle der Sa. gegen die Basis hingewendet **47. Chamaecladon.**
  b. Der obere Teil des ♂ Blütenstandes meist steril, selten fertil. Einzelne ♀ Bl. mit Staminodien, andere ohne solche. Placenten parietal. Sa. fast geradläufig oder geradläufig. Spatha ihren Spreitenteil abwerfend.
    α. Placenten parietal, von unten bis oben mit fast geradläufigen Sa. besetzt.
      I. Scheide in der Mitte leicht eingeschnürt; eine längliche Röhre nach Abwerfen des lanzettlichen Spreitenteiles zurückbleibend . . . **48. Schismatoglottis.**
      II. Scheide nicht eingeschnürt; ein kurzer becherförmiger od. verkehrt-kegelförmiger Teil nach dem Abwerfen des Spreitenteiles zurückbleibend.
        1. Der obere Teil des ♂ Kolbens fruchtbar.
          † Frkn. frei . . . . **49. Piptospatha.**
          †† Frkn. verwachsen . . . . **50. Gamogyne.**
        2. Der obere Teil des Kolbens mit Staminodien besetzt . **51. Bucephalandra.**
    β. Placenten parietal, im unteren Teil mit geradläufigen Sa. mit langröhriger Mikropyle. **52. Rhynchopyle.**
    γ. Placenta basal, mit geradläufigen Sa. mit langröhriger Mikropyle **53. Microcasia.**

B. ♀ Bl. stets ohne Staminodien. Gynöceum bisweilen aus mehr als 4—6 Carpellen gebildet, mit centralen Placenten oder nur aus einem Carpell bestehend, mit parietaler Placenta. Selten niedrig, meist kletternde Pfl. oder baumähnliche Pfl. mit sympodialem Stamm. Spatha bis zur Reife bleibend.
  a. Sa. geradläufig.
    α. Frkn. 2—mehrfächerig; Sa. in den Fächern zu mehreren 2reihig oder einzeln. Kolben ohne Anhang . . . . **54. Philodendron.**
    β. Frkn. 4fächerig; Sa. zahlreich. Kolben mit sterilem Anhang **55. Thaumatophyllum.**
    γ. Frkn. 1fächerig, mit einer wandständigen Sa. . . . . . . **56. Philonotion.**
  b. Sa. umgewendet, zu mehreren 2reihig an den centralen Placenten des 2fächerigen Frkn. **57. Adelonema.**

46. **Homalomena** Schott. ♂ Bl. meist mit 3—4, seltener mit 5—6 prismatischen, abgestutzten Stb., mit eiförmigen oder länglichen Thecis. Gynöceum unvollkommen 3- bis 4fächerig, mit 1—2 (sehr selten 3), meist nur einem vorderen fadenförmigen, an der Spitze kopfförmigen Staminodium. Sa. an den Placenten 2reihig. S. eiförmig, mit fleischiger Außenschicht und dicker, schwarzbrauner, gefurchter Innenschicht. — Halbsträucher oder Kräuter, mit meist über die Erde tretendem, kurzem, sympodialem Stämmchen, langgestielten, dreieckig- oder eiförmig-herzförmigen B. und kurzgestielten, ein

Sympodium bildenden Kolben. Spatha meist bauchig, ohne Einschnürung; Kolben cylindrisch in der unteren Hälfte oder dem unteren Drittel ♀. Vergl. Fig. 84, *H. J.*

Fast 20 Arten, zumeist im tropischen Asien, einige im subandinen Südamerika, namentlich in Columbien.

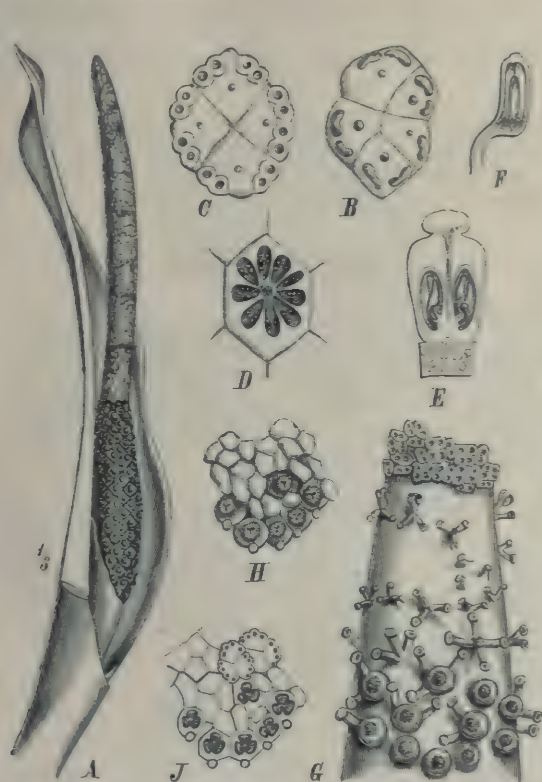


Fig. 84. *A—F Philodendron eximium* Schott. *A* Blütenstand nach Entfernung der halben Spatha; *B* ♂ Bl. von oben; *C* dieselbe im Querschnitt; *D* ♀ Bl. im Querschnitt; *E* dieselbe im Längsschnitt; *F* eine Sa. — *G Schismatoglottis rupestris* Zoll. et Moritzi, unterer Teil des Blütenstandes; zwischen den ♂ und ♀ Bl. rudimentäre ♂ Bl. — *H* Stück des Blütenstandes von *Homalomena rubescens* Kunth aus der Grenzregion, mit Staminodien; *J* dasselbe Stück im Querschnitt.



Fig. 85. *Microcasia pygmaea* Becc. *A* ganze Pfl. in nat. Gr. *B* Spatha stark vergrößert; *C* Kolben mit dem von Blütenrudimenten gebildeten Anhang; *D* Frkn. im Längsschnitt.

Sect. I. *Euhomalomena* Engl. Spatha ohne Einschnürung. ♂ Bl. mit 3—4 Stb. — Arten der alten Welt z. B. *H. rubescens* Kunth in Ostindien.

Sect. II. *Curmeria* (Linden et André, als Gatt.). Stamm unterirdisch. Spatha mit Gliederung in Röhre und Spreite. ♂ Bl. mit 5—6 Stb. — Arten der neuen Welt.

47. **Chamaecladon** Miquel. ♂ Bl. mit 2 kurzen, dicken Stb. Gynöceum 2—3-fächerig, mit meist einem Staminodium auf der vorderen Seite, selten mit 2. Sa. an den centralen Placenten 4reihig. S. länglich-elliptisch. — Wachstumsverhältnisse und Habitus wie bei voriger Gattung, aber alle Teile kleiner; Kolben meist nur im unteren Sechstel oder Viertel weiblich.

Etwa 12 Arten im malayischen Gebiete.

48. **Schismatoglottis** Zoll. et Mor. (*Apoballis* Schott). ♂ Bl. mit 2—3 kurzen, zusammengedrückten Stb., deren Antherenfächer seitlich einander gegenüber liegen und sich mit Poren öffnen. Sterile Bl. aus zusammengedrückten Staminodien bestehend. ♀ Bl. mit 1—4 Staminodien. Frkn. mit sitzender, scheibenförmiger N. Beeren länglich, grünlich oder rötlich, vielsamig. S. mit fleischiger, durchscheinender Außenschicht. —

B. meist dünn, herzförmig oder lanzettlich. Untere Hälfte des Kolbens ♀, teilweise mit der Spatha vereinigt, oberer Teil des Kolbens keulenförmig, in der unteren Hälfte fertil, in der oberen Hälfte steril.

Etwa 10 Arten im malayischen Gebiete.

Sect. I. *Euschismatoglottis* Engl. Connectiv über die Thecae der A. hinwegragend. Mehrere Arten Zierpfl. in Warmhäusern.

Sect. II. *Apatemone* Schott (als Gatt., incl. *Colobogynium* Schott). Die Thecae der A. über das Connectiv hinwegragend.

49. **Piptospatha** N. E. Brown. ♂ Bl. mit 1—2 zusammengedrückten, sitzenden Stb., deren Connectiv über die Thecae hinaus in ein ebenso langes Horn verlängert ist. ♀ Bl. nur aus einem cylindrischen, 1fächerigen Gynöceum bestehend. — B. länglich-lanzettlich, kurzgestielt. Kolben lanzettlich.

1 Art auf Borneo.

50. **Gamogyne** N. E. Brown. Mit voriger Gatt. nahe verwandt, hauptsächlich durch Verwachsung der Frkn. unterschieden.

1 Art, *G. Burbidgei* N. E. Brown, in Borneo.

51. **Bucephalandra** Schott. ♂ Bl. mit 1—2 zusammengedrückten, verkehrt-eiförmigen Stb. mit dickem Connectiv und eiförmigen Thecis, welche in ein dünnes, mit Endpore versehenes Horn auslaufen. Sterile ♂ Bl. aus dicken verkehrt-eiförmigen, am Scheitel warzigen Staminodien bestehend. ♀ Bl. ohne Staminodien, sonst wie bei *Schismatoglottis*. — Kleines Kraut mit lineal-lanzettlichen B.

1 Art, *B. Motleyana* Schott, in Borneo.

52. **Rhynchopyle** Engl. ♂ Bl. mit 2—3 stumpfen Stb., deren A. sich mit Poren öffnen. ♀ Bl. ohne Staminodien mit eiförmigem Frkn. Beere verkehrt-eiförmig, vielsamig. Sa. mit lang schnabelförmig verlängertem äußeren Integument; die Schnäbel der Sa. untereinander verschlungen. — Kleine Kräuter mit lanzettlichen, in ein kleines Röhrchen endenden B., deren Stiel am Grunde mit einer langen Ligula versehen ist. Kolben cylindrisch, am Grunde mit verkümmerten ♀, am Scheitel mit sterilen ♂ Bl.

2 Arten in Borneo.

53. **Microcasia** Becc. ♂ Bl. mit verkehrt-eiförmigen, sitzenden Stb., deren länglich-eiförmige Thecae in ein Horn auslaufen. Sterile Bl. unterhalb der fertilen ♂ aus dünnen verkehrt-eiförmigen Staminodien bestehend, die oberhalb der fertilen ♂ stehenden entweder alle mit verkehrt-pyramidenförmigen, abgestumpften Staminodien oder die untersten dünn verkehrt-eiförmig und die oberen aus dem verkehrt-eiförmigen Kolbenende kaum ausgegliedert, so dass ein sogenannter Kolbenanhang gebildet wird (*M. pygmaea* Becc.). Sa. wie bei voriger Gattung. — Kleine Pfl., deren B.stiele wie bei voriger Gattung mit langer Ligula versehen sind.

2 Arten in Borneo; *M. pygmaea* Becc. mit 1—2 cm langen B. und 1,5 cm langen Scheiden (Fig. 85).

54. **Philodendron** Schott. ♂ Bl. aus 2—6 sitzenden, mehr oder weniger prismatischen abgestutzten Stb. bestehend, mit länglichen oder linealen, nach außen liegenden, am Scheitel mit kurzer Spalte aufspringenden Thecis. ♀ Bl. ein 2—5- bis mehrfächeriges Gynöceum. Sa. geradläufig oder halb umgewendet, Beeren mit dünnen Scheidewänden. S. länglich-eiförmig, mit fleischiger Außenschicht und gerippter Innenschicht. — Stamm und B. sehr verschiedenartig. Kolben cylindrisch. Wurzeln mit Harzgängen. (Vergl. Fig. 84.)

Weit über 100 Arten im tropischen Amerika, die sich auf folgende Sectionen verteilen.

A. Strauchig mit mehrblättrigen Zweigen, die mit einem Bl.stand abschließen und in der Achsel des vorletzten B. vor der Spatha den ebenfalls mehrblättrigen Fortsetzungsspross entwickeln.

Sect. I. *Pteromischum* Schott. Kletternd. B. mit breitscheidigen Stielen und länglicher Spreite. Frkn. mit 4—8 Fächern; Sa. in denselben 2—6reihig. Etwa 20 Arten von Brasilien bis Mexiko.

B. Stamm sehr verschieden, aber stets ein Sympodium, dessen erste Sprosse bis zur Blüte mehrere B. tragen, dessen Fortsetzungssprosse aber, in der Achsel des vor-

letzten B. vor der Spatha entstehend, meist nur 1 Niederb., 1 Laubb. und den Bl.stand entwickeln.

Sect. II. *Baursia* Rchbch. (*Canniphyllum* Schott, *Glossophyllum* Schott). Sympodium meist kurz, seltener aufsteigend. B. mit dickem, bisweilen aufgeblasenem B.stiel und länglicher, lanzettlicher oder elliptischer, niemals herzförmiger Spreite. Frkn. 4—8fächerig, meist mit wenigen Sa. am Grunde, seltener mit mehreren centralwinkelständigen. Etwa 16 Arten. Häufiger kultiviert werden *Ph. cannaefolium* Schott aus Brasilien (Fig. 86), *Ph. Wendlandii* Schott aus Centralamerika.



Fig. 86. *Philodendron cannaefolium* Schott. (Nach Schott, Aroideae Maximilianae.) (1/1 nat. Gr.)

Sect. III. *Oligophlebium* Schott. Kletternd. B. meist mit dünnen Stielen und pfeilförmiger oder spießförmiger oder dreiteiliger Spreite. Frkn. 4—5fächerig; Sa. in den Fächern einzeln am Grunde.

Sect. IV. *Polyspermium* Engl. (*Platypodium* Schott, *Psoropodium* Schott, *Cardiobelium* Schott etc.) Kletternd. B. immer herzförmig, meist unterseits matt. Frkn. meist länglich; Sa. in den Fächern zahlreich, 2reihig. Etwa 30 Arten. Häufig kultiviert werden: *Ph. Simsii* Kunth aus Guiana, *Ph. verrucosum* Mathieu, *Ph. grandifolium* Schott.

Sect. V. *Oligospermium* Engl. Wie vorige, aber nur 1—4 Sa. am Grunde der Fächer des Frkn. Etwa 25 Arten; davon häufiger kultiviert: *Ph. eximium* Schott aus Brasilien (Fig. 84), *Ph. gloriosum* André von Kolumbien, *Ph. erubescens* C. Koch von Caracas, *Ph. sagittifolium* Liebm. von Mexiko.

Sect. VI. *Tritomophyllum* Schott. Kletternd. B. mit stielrundem Stiel und dreiteiliger Spreite. Frkn. 5—11fächerig; Sa. 1—2 in jedem Fach am Grunde. Hierher *Ph. tripartitum* Schott von Venezuela.

Sect. VII. *Schizophyllum* Schott. Kletternd. B. im Umriss länglich oder eiförmig, 3—5lappig oder 3—5teilig. Sa. in den 6—9 Fächern des Frkn. je 3—4, ein wenig über der Basis. Hierher *Ph. panduraeforme* Kunth und *Ph. laciniatum* (Velloz) Engl., beide aus Brasilien.

Sect. VIII. *Polytomium* Schott. Meist kletternd. B. vielfach eingeschnitten bis doppeltfiederspaltig. Hierher *Ph. lacerum* Schott von Westindien, *Ph. radiatum* Schott von Mexiko, *Ph. pinnatifidum* (Jacq.) Kunth von Venezuela.

Sect. IX. *Meconostigma* Schott. Sympodium baumartig, mit dickem, von dicht stehenden B.narben besetztem Stamm. B. lang gestielt, ziemlich dick, im Umriss dreieckig-pfeilförmig. Spatha und Kolben groß. Stb. sehr dünn, 6—8 mal so lang, als breit. Frkn. 4- bis 14fächerig, cylindrisch, meist oberhalb der kurzen Fächer stark verdickt. Sa. in den Fächern meist 2—4, in einer Reihe angeordnet. Staminodien ziemlich lang, keulenförmig. — 6 Arten im südlichen Brasilien, darunter *Ph. speciosum* Schott.



Fig. 87. *Philodendron bipinnatifidum* Schott.

Sect. X. *Sphincterostigma* Schott. Von voriger Gruppe durch wellig-gelappte oder fiederspaltige oder doppeltfiederspaltige B. unterschieden. Arten ebenfalls in Südbrasilien. *Ph. bipinnatifidum* Schott mit starkem, bis 2 m hohem Stamm (Fig. 87), und das sehr ähnliche *Ph. Selloum* C. Koch häufig kultiviert.

55. **Thaumatophyllum** Schott. ♂ Bl. nicht genau bekannt. ♀ Bl. mit prismatischem oder 4kantigem, 4fächerigem Frkn., mit halbkugeliger N. und zahlreichen Sa. an langen Funiculis. — B. langgestielt, fußförmig, fiederschnittig, starr. — Kolben dick, cylindrisch; ♀ Bl.stand mit entfernt stehenden Bl.; ♂ Bl.stand ebenso lang, oben in einen kegelförmigen, von sterilen Bl. gebildeten Anhang übergehend.

1 Art, *Th. Spruceanum* Schott, im nördlichen Brasilien.

56. **Philonotion** Schott. ♂ Bl. aus 2 Stb. bestehend, ♀ Bl. aus einem länglichen Frkn. mit kleiner, halbkugeliger N. — Fr. ähnlich wie bei *Philodendron* Sect. I.

1 noch wenig bekannte Art, *Ph. Spruceanum* Schott, im nördlichen Brasilien (Alto Amazonas).

57. **Adelonema** Schott. ♂ Bl. nicht genau bekannt, ♀ Bl. ein länglicher, 4kantiger Frkn., dessen beide Fächer mehrere umgewendete Sa. enthalten. N. sitzend, scheibenförmig. — Kriechendes Kraut, mit reich beblätterten Zweigen. B.stiele dünn, im unteren Drittel mit Scheide; Spreite lang zugespitzt. Spatha und Kolben äußerlich ähnlich wie bei *Philodendron*.

1 Art, *A. erythropus* Schott, im nördlichen Brasilien (Alto Amazonas).

V. 15. Philodendroideae-Anubiadeae.

Die Stb. der ♂ Bl. zu einem Synandrium vereinigt. Sa. halbumgewendet, an langem Funiculus. S. mit Nährgewebe. — Kriechende Kräuter mit langgestielten, lanzettlichen B.; Seitennerven I. und II. Grades zahlreich und nahezu parallel, zwischen ihnen zahlreiche feine Adern querverlaufend.

58. **Anubias** Schott. Synandrium der ♂ Bl. kurz cylindrisch, abgestutzt, aus 3—5 Stb. gebildet; Frkn. niedergedrückt kugelig, 2fächerig, mit zahlreichen, in mehreren Reihen angeordneten Sa. Beeren verkehrt-eiförmig. — Spatha unterwärts zusammengerollt. Kolben cylindrisch, zur Hälfte ♀, zur Hälfte ♂ Bl.; der ♂ Blütenstand ganz fertil oder unterwärts mit Synandrodien, welche den Synandrien gleichgestaltet sind, aber der A. entbehren.

3 Arten im tropischen Westafrika.

V. 16. Philodendroideae-Aglaonemeae.

Stb. frei oder zu einem Synandrium vereinigt. Sa. in den Fächern des Frkn. einzeln, umgewendet, an kurzem Funiculus. S. ohne Nährgewebe, mit großem E. — Sympodium der Sprosse meist stammartig.

A. ♀ Bl. dicht bei einander stehend, ohne Staminodien. ♂ Bl. nur mit 2—3 getrennten Stb.
  a. Blütenstand kurzgestielt. N. trichterförmig . . . . **59. Aglaonema.**
  b. Blütenstand langgestielt. N. scheibenförmig, 4lappig . . . . **60. Aglaodorum.**
B. ♀ Bl. locker verteilt, mit Staminodien versehen. ♂ Bl. mit 3—4 in ein Synandrium vereinigten Stb. **61. Dieffenbachia.**

59. **Aglaonema** Schott. Stb. 2, kurz, mit dickem Connectiv und gegenständigen, verkehrt-eiförmigen Thecis, welche sich am Scheitel mit einer Pore oder Spalte öffnen. ♀ Bl. bisweilen mit einzelnen Staminodien und einem 1-, selten 2fächerigen Frkn.; Sa. am Grunde, die Mikropyle nach unten wendend. Beeren eiförmig oder länglich, rot, mit einem eiförmigen, dünnschaligen S. — Niedrige Sträucher, mit ziemlich langgestielten, länglich-lanzettlichen oder eilanzettlichen B. Mehrere Blütenstände ein Sympodium bildend. Spatha unterwärts zusammengerollt, oben offen, ohne Einschnürung. Kolben mit kurzem ♀ und 3—4mal längerem ♂ Blütenstand.

Etwa 10 Arten im malayischen Gebiete und in Ostindien, die meisten in Kultur, namentlich *A. commutatum* Schott mit gefleckten B.

60. **Aglaodorum** Schott. Stb. 3—4, kurz, mit nebeneinanderliegenden, länglichen Thecis, welche sich am Scheitel mit einer eiförmigen Pore öffnen. ♀ Bl. mit 1—3 prismatischen Staminodien und einem 1- oder 2fächerigen Frkn.; Sa. seitlich am Grunde. — Wasserpflanze, mit langgestielten, lanzettlichen oder länglichen B. und langgestieltem

Kolben. Spatha länglich, in der Mitte leicht eingeschnürt. Kolben oberhalb der Scheide noch gestielt, ♀ Blütenstand 2—3mal kürzer als der ♂.

1 Art, *A. Griffithii* Schott, in Sümpfen Sumatras und Borneos.

61. **Dieffenbachia** Schott. 4—5 Stb. der ♂ Bl. in ein sitzendes, kurzes Synandrium vereinigt, mit verkehrt-eiförmigen, durch eine kurze Spalte sich öffnenden Thecis. Sterile ♂ Bl. aus 4—5 ellipsoidischen Staminodien zusammengesetzt. ♀ Bl. mit 4 bis 5 keulenförmigen, abstehenden Staminodien und einem 2—3lappigen, 2—3fächerigen, kurz eiförmigen Frkn. mit dicker 2—3lappiger N.; jedes Fach mit einer aufrechten, dick eiförmigen Sa. Fr. beerenartig, mit 1samigen Fächern. S. kugelig oder eiförmig, glatt. — Halbsträucher oder baumartig mit kräftigem, geradem, sympodialem Stämmchen und länglichen bis eiförmigen B.; letztere einfarbig grün oder häufig panachiert, hell gestreift oder fleckig. Kolben kurzgestielt in Sympodien. Spatha länglich, in der Mitte oder oberhalb des unteren Drittels leicht eingeschnürt. Kolben cylindrisch, mit seinem lockerblütigen ♀ Teil auf der Rückseite mit der Spatha vereinigt; der von dem ♀ Blütenstand durch einen von nur zerstreuten sterilen ♂ Bl. besetzten Teil geschiedene ♂ Blütenstand dichtblütig, cylindrisch, frei.

Mehrere Arten im tropischen Amerika, namentlich im subandinen Gebiet; zahlreiche Arten, insbesondere deren gefleckblättrige Varietäten beliebte Zierpflanzen unserer Warmhäuser, in welchen aber außerdem viele gezüchtete hybride Pfl. verbreitet sind. Von den Stammarten sind hervorzuheben *D. Seguine* Schott in Westindien, *D. picta* Schott in Nordbrasilien, *D. macrophylla* Pöpp. im subandinen Peru, *D. imperialis* Linden et André in Peru; *D. Parlatorei* Linden et André in Kolumbien.

V. 17. Philodendroideae-Peltandreae.

♀ Bl. mit einer von vereinigten Staminodien gebildeten Hülle. Frkn. 1fächerig. Sa. 1 oder einige, geradläufig oder fast geradläufig an kurzem Funiculus. Stauden.

62. **Peltandra** Rafinesque (*Lecontia* Torr., *Rensselaeria* Beck.). ♂ Bl.: 4—5 Stb. mit der rudimentären Anlage des Gynöceums ein prismatisches Synandrium bildend, mit lineal-länglichen Thecis. ♀ Bl. wie oben angegeben. Beeren fast kugelig, mit eiförmigen S. — Kräuter mit unterirdischem Rhizom und langgestielten, pfeil- oder spießförmigen B. Spatha in der Mitte eingeschnürt. Kolben cylindrisch, der ♀ Bl.stand viel kürzer als der ♂, letzterer an der Spitze bisweilen mit völlig zurückgebliebenen Blütenanlagen (Kolbenanhang).

2 Arten im atlantischen Nordamerika, *P. virginica* Rafin. und *P. undulata* Rafin.

V. 18. Philodendroideae-Zantedeschieae.

♀ Bl. mit oder ohne Staminodien. Frkn. 1- bis mehrfächerig. Sa. umgewendet, an kurzem Funiculus. S. mit Nährgewebe und axilem E. Stauden.

63. **Zantedeschia** Spreng. (*Calla* L. z. T., *Richardia* Kunth). Stb. 2—3 zusammengedrückt, sitzend, mit länglichen, fast bis zum Grunde reichenden und mit einer Pore sich öffnenden A. ♀ Bl. mit 3 spatelförmigen Staminodien und einem eiförmigen, 1—5fächerigen, in kurzen Gr. endigenden Frkn. Sa. meist zu 4 in den Fächern, 2reihig. N. halbkugelig. Beeren verkehrt-eiförmig, mit 1—2samigen Fächern. S. eiförmig mit längsgestreifter äußerer Schale. — Kräuter mit dickem Grundstock und langgestielten, pfeilförmigen oder spießförmigen B. Bl.stand langgestielt mit ziemlich großer, trichterförmiger, weißlicher oder gelber Scheide und kurzem Kolben.

6 Arten in Südafrika, von welchen *Z. aethiopica* (L.) Spreng. (*Calla aethiopica* L., *Richardia africana* Kunth) seit langer Zeit eine beliebte Zimmerzierpflanze ist. — *Z. albo-maculata* (Hook.) Baill., kleiner und mit schmaleren weißgefleckten B., überwintert sogar bei uns im Freien.

64. **Typhonodorum** Schott. 4—6—8 Stb. in ein kurzes, verkehrt-pyramidenförmiges, abgestumpftes Synandrium vereinigt, mit linealen, durch eine apicale Pore sich öffnenden Thecis. Oberhalb der fertilen sterile, aus 3—6 unregelmäßig verwachsenen

Staminodien gebildete Bl., unterhalb der fertilen ♂ Bl. 6 kantige, abgestumpfte Synandrodien. Gynöceum 1fächerig, mit 1—2 grundständigen Sa. Gr. sehr kurz; N. scheibenförmig. — Fr. wie bei voriger Gattung, aber alle Teile viel größer. Spatha mehr lanzettlich, Kolben lang cylindrisch.

1 oder 2 Arten in Madagaskar.

VI. 19. Colocasioideae-Colocasieae.

Milchsaftschläuche in Stengeln und B.stielen verzweigt. Synandrien frei. Gynöceum 1fächerig mit basalen oder parietalen oder fast centralen Placenten. S. mit Nährgewebe und mit axilem E. — Sympodium knollig oder stammartig mit eiförmigen oder pfeilförmigen B.

A. ♀ Bl. mit Staminodien. Sa. umgewendet . . . . **65. Steudnera.**
B. ♀ Bl. ohne Staminodien.
- a. Frkn. mit basaler Placenta.
  - α. Kolben ohne Anhang von unentwickelten Bl. . . . . . . **66. Gonatanthus.**
  - β. Kolben mit kegelförmigem Anhang.
    - I. B. pfeilförmig oder eiförmig, selten fiederspaltig. Sa. geradläufig **67. Alocasia.**
    - II. B. im Umriss pfeilförmig, fiederspaltig, Sa. umgewendet . . **68. Schizocasia.**
- b. Frkn. mit parietalen Placenten.
  - α. 2—4 Placenten mit zahlreichen Sa.
    - I. Kolben ohne Anhang. Oberer Teil der Spatha ganz zurückgeschlagen **69. Remusatia.**
    - II. Kolben mit kurzem Anhang. Spatha aufrecht . . . . . . **70. Colocasia.**
  - β. Nur eine Placenta mit einer Sa. . . . . **71. Hapaline.**
- c. Frkn. mit weit nach innen vorspringenden, fast centralen Placenten. Sa. umgewendet.
  - α. Alle Bl. dicht aneinander stoßend.
    - I. Kein Gr. . . . . **72. Caladium.**
    - II. Gr. scheibenförmig, über den Frkn. hinaus ragend; die Gr. aller ♀ Bl. untereinander zusammenhängend . . . . **73. Xanthosoma.**
  - β. ♀ Bl. zu voneinander entfernten Quirlen gruppiert. ♂ Bl. zerstreut **74. Chlorospatha.**

65. **Steudnera** C. Koch. Synandrien aus 3—4 Stb. gebildet, mit dickem, eingesenktem Connectiv und länglichen Thecis, die mit einer apicalen Pore sich öffnen. Frkn. mit 2—5 weit vorspringenden Placenten, mit zahlreichen umgewendeten Sa.; N. mit 5 dreieckigen Lappen. Beeren eiförmig mit eiförmigen, längsgefurchten S. E. kurz im reichlichen Eiweiß. — Stämmchen kurz, mit langgestielten, eiförmigen, schildförmigen, dunkelgrünen, unterseits graugrünen oder violett gefärbten B. und kurzgestielten Bl.ständen. Spatha mit kurzer Röhre und eiförmiger oder lanzettlicher, innen dunkelvioletter, zurückgerollter Spreite. Kolben kurz, rückwärts mit dem ♀ Bl.stand der Spatha angewachsen. ♂ Bl.stand verkehrt-eiförmig, nur halb so lang, als der cylindrische ♀.

2 Arten in Ostindien, *St. colocasiaefolia* C. Koch und *St. discolor* Bull.

66. **Gonatanthus** Klotzsch. Synandrien aus 2—3 Stb. gebildet, verkehrt-kegelförmig, mit 4—6 verkehrt-eiförmigen Thecis. Synandrodien niedergedrückt, verlängert-rhombisch. Frkn. mit 2—3 Placenten, mit geradläufigen Sa. an langem Funiculus. — Knollengewächse, Ausläufer bildend, welche in den Achseln zahlreiche abfallende Brutknospen tragen. B. schildförmig, eiförmig. Stiel des Bl.standes kurz. Spatha mit einer unteren bleibenden, länglich-eiförmigen und einer darüber befindlichen, weiteren, bauchigen Röhre, oberhalb letzterer stark eingeschnürt und eine lange lanzettliche Spreite bildend. ♀ Bl.stand kurz, halb so lang als die untere Röhre, ♂ Bl.stand keulenförmig, stumpf, kaum die Hälfte der oberen Röhre erreichend, unterwärts dünn und steril.

2 Arten im Himalaya, davon *G. sarmentosus* Klotzsch in einer Höhe von 1300—2000 m.

67. **Alocasia** Schott. Synandrien aus 3—5 Stb. gebildet, verkehrt-pyramidal, 6-kantig, mit lineal-länglichen Thecis, die sich oben mit einer kurzen Spatha öffnen. Synandrodien flach, in der Richtung der Kolbenachse langgestreckt. Frkn. mit zahlreichen, basilären, geradläufigen Sa. an kurzem Funiculus und mit 3—4lappiger N. Beeren fast kugelig, rötlich, wenigsamig. S. fast kugelig, mit dicker glatter Außenschicht. — Stamm kurz, unterirdisch, seltener oberirdisch und von bedeutender Länge. B. langgestielt, ei-

förmig oder pfeilförmig, mit stumpfen oder spitzen unteren Lappen. Mehrere kurzgestielte Bl.stände ein Sympodium bildend. Röhre der Spatha eiförmig oder länglich, bleibend, bei der Fruchtreife unregelmäßig zerreißend, ihre Spreite meist nachenförmig, verwelkend. Kolben etwas kürzer als die Spatha, mit kurzem ♀ Bl.stand; ♂ Bl.stand unten meist dünn und mit Synandrodien besetzt, oberhalb der Einschnürung der Spatha cylindrisch und fertil, am Ende mit einem kegelförmigen, von unentwickelten ♂ Bl.anlagen gebildeten, labyrinthartig durchfurchten Anhang.



Fig. 88. *Alocasia macrorrhiza* Schott.

Mehr als 20 Arten in Ostindien und dem malayischen Gebiete.

Sect. I. *Eualocasia* Engl. N. stumpf 2—4lappig. — Als Nutzpflanze wichtig ist *A. macrorrhiza* Schott (Fig. 88), welche bis 5 m hohe, 2—3 dm dicke Sympodien entwickelt, mit 1 m langen B.stielen und 6 dcm langen, im Umriss eiförmigen, pfeilförmigen B., deren hintere Lappen am Grunde nicht zusammenhängen. Spatha grünlich; Kolben bis 1,5 dcm lang. Sowohl die Sympodien, wie die B., im frischen Zustande giftig, werden durch Kochen mild und bilden eine beliebte Speise in den Tropenländern. Es wird daher diese wahrscheinlich in Ceylon heimische Art, namentlich auf den Molukken und überhaupt im malayischen Gebiete vielfach kultiviert. Dasselbe gilt von den nahe verwandten Arten *A. odora* C. Koch und *A. indica* Schott. Sowohl diese 3 Arten, wie auch andere beliebte Gewächshauspflanzen.

Sect. II. *Ensolenanthe* Schott (als Gatt.). N. 5teilig, mit aufrechten, kegelförmigen Abschnitten. — Hierher gehören mehrere durch ihre elegante Blattform und die oft prächtige Färbung der B. ausgezeichnete Arten von den Sunda-Inseln und Philippinen, die als dekorative Blattpflanzen in unsern Warmhäusern sehr geschätzt sind. Wir nennen *A. cuprea* C. Koch mit vollkommen schildförmigen, eiförmigen, oberseits metallisch glänzenden, dunkelgrünen, unterseits dunkelvioletten B. von Borneo, *A. Lowii* Hook. f. von Borneo und *A. Veit-*

chii Schott von Java, mit lang pfeilförmigen, oberseits an Stelle der Hauptnerven blassgrünen, sonst dunkelgrünen B., ferner *A. zebrina* C. Koch et Veitch von den Philippinen und *A. Thibaudi* Masters von Borneo.

68. **Schizocasia** Schott. Synandrien aus 4—7 Stb. gebildet. Sa. umgewendet, sonst wie bei voriger Gattung. Stamm kurz, mit langgestielten, fiederspaltigen B.

2 Arten, auf den Philippinen *Sch. Portei* Schott, in Neu-Guinea *Sch. acuta* Engl.

69. **Remusatia** Schott. Synandrien keulenförmig, aus 2—3 Stb. gebildet, mit länglichen Thecis, welche sich an der Spitze mit einer Pore öffnen. Synandrodien zusammengedrückt. Frkn. mit fast geradläufigen Sa. an 2—4 Placenten. Beeren verkehrt-eiförmig, vielsamig. S. eiförmig, mit dicker, fleischiger Außenschicht. — Knollige Gewächse mit aufrechten Sprossen, welche in den Achseln häutiger Niederb. zahlreiche Knöllchen entwickeln. B. langgestielt, schildförmig, im Umriss herz-eiförmig. Spatha mit länglicher Röhre und ausgebreiteter, zurückgebogener, gelber Spreite. ♀ Bl.stand halb so lang als die Röhre der Spatha, der ♂ sterile Bl.stand etwa ebenso lang und dünn, der fertile dicker und ellipsoidisch.

2 Arten in den Gebirgen Ostindiens und Javas; namentlich *R. vivipara* Lodd. Schott auch häufig in Gewächshäusern kultiviert.

70. **Colocasia** Schott. Synandrien verkehrt-pyramidenförmig, aus 3—6 Stb. gebildet, mit lineal-länglichen Thecis, die sich durch eine kurze Spalte öffnen. Synandrodien wie bei *Alocasia*. Frkn. eiförmig oder länglich, mit zahlreichen, fast geradläufigen Sa. an 2—4 Placenten und mit flach-kopfförmiger, 3—5 furchiger N. Beeren vielsamig. S. mit fleischiger Außenschicht und gerippter Innenschicht. — Knollig oder mit aufrechtem Stamm und mit langgestielten, schildförmigen, eiförmigen, am Grunde herzförmig ausgerandeten B. Kolben mit lang-kegelförmigem, pfriemenförmigem oder nur stachelförmigem Anhang, sonst ähnlich wie bei *Alocasia*.

Etwa 6 Arten in Ostindien und Cochinchina.

Sect. I. *Tuberosae* Engl. Kräuter mit knolligem Grundstock und zahlreichen verkürzten oder verlängerten Ausläufern. Hierher *C. antiquorum* Schott (Eddoas, Kalo oder Taro); in Ostindien heimisch, aber überall in den Tropen der alten und neuen Welt, auch in den subtropischen Gebieten als Gemüsepflanze kultiviert, da sie dieselben Eigenschaften wie *Alocasia macrorrhiza* besitzt. Auch dient das frische Rhizom arzneilich zu Umschlägen auf Geschwüren. Auch in der gemäßigten Zone kommt diese Art während des Sommers im Freien gut fort und wird namentlich zur Einfassung großer Blattpflanzengruppen verwendet. Andere Arten von dieser nur wenig verschieden.

Sect. II. *Caulescentes* Engl. (*Leucocasia* Schott). Mit aufrechtem Stamm. *C. indica* (Lour.) Kunth in Cochinchina und Java.

71. **Hapaline** Schott. Synandrien schildförmig, verlängert 6eckig, auf kurzem Stiel, mit kurzen, kugeligen, entfernt stehenden Thecis, die sich mit verkehrt-eiförmiger Spalte öffnen. Frkn. länglich, 1fächerig, mit einer kurzen, umgewendeten Sa. unterhalb der Mitte der Placenta und mit scheibenförmiger N. — Kleines Kraut mit wenigen herz-pfeilförmigen B. und langgestieltem Bl.stand. Spatha schmal mit kurzer Röhre und lineal-lanzettlicher, zurückgebogener Spreite. Kolben dünn, mit seinem ♀ Teil auf der Rückseite der Spatha angewachsen, ♀ Bl. auf der Vorderseite 2reihig.

1 Art, *H. Benthamiana* Schott, im Himalaya.

72. **Caladium** Vent. Synandrium verkehrt-pyramidenförmig, abgestutzt, aus 3—5 Stb. gebildet, mit länglich-lanzettlichen Thecis, die sich mit einer apicalen Spalte öffnen. Synandrodien zusammengedrückt, ähnlich wie bei *Colocasia*. Frkn. unvollkommen 2—3-fächerig, mit zahlreichen, umgewendeten Sa. an kurzen Funiculis. Beeren vielsamig. S. eiförmig, mit fleischiger Außenschicht und dicker, vielfach gefurchter Innenschicht. — Knollengewächse mit schildförmigen und pfeilförmigen, selten nicht schildförmigen länglichen, am Grunde geöhrten B. Bl.stand lang gestielt. Spatha eingeschnürt, mit nachenförmiger Spreite. ♀ Bl.stand cylindrisch-kegelförmig, 4—5 mal so lang, in der unteren Hälfte steril und eingeschnürt.

Etwa 10 Arten im tropischen Südamerika, namentlich nördlich des Äquators.

Sect. I. *Cyrtospadix* C. Koch. N. auf dem Scheitel des Frkn. eingesenkt, kurz, 2—3lappig.

Nur 1 Art, *C. striatipes* Schott, in Brasilien.

Sect. II. *Eucaladium* Engl. N. kaum eingesenkt, halbkugelig, 3—4furchig. Von den hierher gehörigen Arten ist *C. bicolor* (Ait.) Vent. beachtenswert; die pfeilförmigen B. dieser im Gebiete des Amazonenstromes, namentlich in Para heimischen Pfl. sind meistens dunkelgrün mit sehr großem rötlichem Fleck in der Mitte. Neben dieser Form kommen aber zahlreiche andere vor, deren B. durch farblose, chlorophylllose Flecken oder durch blassgrüne Flecken von sehr verschiedenem Umfange in der mannigfaltigsten Weise gezeichnet sind. Infolge dessen wurden die buntblättrigen Caladien beliebte Zierpflanzen unserer Warmhäuser, wo man es sich angelegen sein ließ, die Zahl der über das Meer gekommenen Formen durch Zucht von Sämlingen und durch Bastardierungen noch erheblich zu vermehren. So hat man schließlich auch Formen mit fast ganz farblosen B. erhalten. Von anderen Stammarten seien hier noch erwähnt *C. marmoratum* Mathieu von Ecuador, *C. picturatum* C. Koch.

73. **Xanthosoma** Schott. Von voriger Gattung wesentlich durch die in dem Schlüssel angegebenen Merkmale unterschieden. Meist große Kräuter mit knolligem Rhizom oder über die Erde tretendem Stamm und mit pfeilförmigen oder spießförmigen oder fußförmig eingeschnittenen B. Kolbenstiele meist kurz.

Mehr als 20 Arten im tropischen Amerika, namentlich in Westindien, Centralamerika und Venezuela.

Sect. I. *Euxanthosoma* Schott. N. niedergedrückt, kurzlappig. Seitennerven I. Grades in einen vom Rande gleich weit abstehenden Collectivnerven verbunden. Aufrechter Stamm oder Rhizom. — Hierher gehören mehrere großblättrige Arten, so *X. sagittifolium* Schott von Westindien, dessen Stamm bis 1 m lang wird, während die 1 m langen Blattstiele Spreiten von etwa 5 dm Länge tragen. Die in frischem Zustande sehr scharfen, gelben Stämme werden getrocknet und gekocht genossen; daher wird auch diese Pfl. so wie die Alocasien kultiviert. Einen kürzeren Stamm besitzen die in Venezuela heimischen Arten *X. belophyllum* Kunth und *X. caracasanum* C. Koch. Auch wird in Westindien das durch hellviolette Blattstiele ausgezeichnete *X. violaceum* Schott kultiviert. Von dem durch dunkelgrüne B. ausgezeichneten *X. atrovirens* C. Koch et Bouché giebt es eine auffällige Varietät *appendiculatum* (Schott), deren B. auf dem Rücken der Mittelrippe eine zweite kleine, häufig tutenförmige Spreite entwickeln, deren Unterseite der Unterseite der Hauptspreite zugewendet ist. Alle diese Arten und andere werden auch in unseren Gewächshäusern als Blattpflanzen kultiviert.

Sect. II. *Acontias* Schott (als Gattung, *Andromycia* A. Rich.). N. halbkugelig. Seitennerven I. Grades gegen den Rand hin gekrümmt, unter sich in einen dem Blattrande bald genäherten, bald von demselben mehr entfernten Collectivnerven vereinigt. Knollengewächse. Mehrere kleinere Arten, darunter auch *X. helleborifolium* Schott, von Venezuela bis Brasilien, ausgezeichnet durch fußförmig eingeschnittene B. Auch *X. Lindeni* (André) Engl. (*Phyllotaenium Lindeni* André), dessen Bl. noch nicht bekannt sind, mit pfeilförmigen, an Stelle der Hauptnerven oberseits weißlich gestreiften B., gehört wahrscheinlich in diese Section; in Kolumbien heimisch.

74. **Chlorospatha** Engl. Frkn. kurz, halb-eiförmig oder halbkugelig, mit scheibenförmiger, kreisförmiger N. — Knollengewächse mit fußförmig eingeschnittenen, oberseits tief dunkelgrünen, sammtartig glänzenden B. ♀ Bl. und sterile ♂ Bl. mehrere, voneinander entfernte Quirle bildend.

1 Art, *Chl. Kolbii* Engl., in Kolumbien.

VI. 20. Colocasioideae-Syngonieae.

Milchsaftschläuche in Stengeln und B. verzweigt. Synandrien frei. Frkn. 2fächerig oder durch Abort 1fächerig, mit 1—2 kurzen, umgewendeten Sa. in den Fächern. S. ohne Nährgewebe. — Kletterpfl. mit pfeilförmigen od. 3teiligen od. fußfg. eingeschnittenen B.

75. **Porphyrospatha** Engl. Synandrium 4kantig, aus 4 Stb. gebildet, mit linealischen, dem dicken Connectiv anliegenden Thecis. Synandrodien verkehrt-kegelförmig, in der Mitte vertieft. Frkn. verkehrt-eiförmig, 2fächerig; Fächer mit 1—2 Sa. an der Mitte der Scheidewand.

2 Arten in Centralamerika. *P. Schottiana* (Wendl.) Engl. aus Costa-rica, mit ziemlich großen, pfeilförmigen B., purpurroter Spatha und rosafarbenem Kolben. Schöne Blattpflanze.

76. **Syngonium** Schott. Synandrien wie bei voriger Gattung. ♀ Bl. untereinander vereinigt. Frkn. verkehrt-eiförmig, 2- oder 1fächerig; Sa. am Grunde des Faches sitzend, auf kurzem Funiculus. Beeren zu einem eiförmigen Syncarpium verwachsen mit eiförmigen S. — Blütenstände in schraubeligen Sympodien. Spatha gelblich-grün. ♀ Blütenstand länglich kegelförmig, der ♂ keulenförmig (Fig. 89).



Fig. 89. *Syngonium affine* Schott (aus Brasilien). *A* Zweig mit blühenden und fructificierenden Kolben, letztere zurückgeschlagen; *B* Keimpflanze; *E* Kolben in nat. Gr.; *C* Synandrium. *D* 2 benachbarte ♂ Bl. im Längsschnitt. (Nach Schott.)

Etwa 10 Arten von Westindien bis Brasilien, einige davon in Kultur. *S. auritum* (L.) Schott von Westindien, *S. Vellozianum* Schott von Brasilien, *S. podophyllum* Schott von Mexiko.

VI. 21. Colocasioideae-Ariopsideae.

Milchsaftschläuche in Stengeln und B. nicht verzweigt. Synandrien untereinander vereinigt. Gynöceum länglich, mit zahlreichen, kurzen, geradläufigen Sa. an 3—6 wandständigen Placenten. S. mit Nährgewebe. — Kleine Knollengewächse mit schildförmigen, herz-eiförmigen B. und kleinen Kölbchen in nachenförmiger Scheide ohne Einschnürung.

77. **Ariopsis** Graham.

A. peltata Graham, in den Gebirgen Ostindiens, im Himalaya von 1300—1600 m.

Der eigentümliche Bau des Kolbens wird durch Fig. 90 illustriert. An Fig. *B* fallen die kreisförmigen Öffnungen auf, welche von einem hervortretenden Wall umgeben sind. Aus Fig. 90 *C* und *D* ist ferner ersichtlich, dass die kreisförmigen Mündungen zu tiefen Höhlen führen; in den engsten Teil derselben münden meist 6, manchmal 8 kleine Öffnungen, durch welche der Pollen aus den ellipsoidischen Pollenfächern austritt. Es sind also die im Kreise stehenden Stb. einer Bl. miteinander consociiert und außerdem rückwärts mit den Stb. der Nachbarbl. (Ausführlicheres hierüber in Engler's Bot. Jahrb. V. S. 322.)



Fig. 90. *Ariopsis peltata* Graham. *A* Knolle mit blühenden Kolben in nat. Gr.; *B* Kolben nach Entfernung eines Teiles der Spatha; *C* Kolben im Längsschnitt; *D* Kolben im Querschnitt; *E* Querschnitt des Frkn.; *F* S. von der Seite und im Längsschnitt.



Fig. 91. *Stylochiton lancifolius* Kotschy et Peyritsch (aus Centralafrika). *A* blühende Pfl. *B* Fructificierende und Laubb. tragende Pfl. *C* Spatha mit dem Blütenstand geöffnet, etwas vergr.; *D* ♂ Bl.; *E* ♀ Blütenstand im Längsschnitt; *F* Längsschnitt durch den Frkn.; *G* Querschnitt durch denselben.

VII. 22. Aroideae-Stylochitoneae.

Bl. eingeschlechtlich, mit Blh. ♂ Bl. mit sehr kurzer, schüsselförmiger Blh. und 6 fadenförmigen Stf. ♀ Bl. mit becherförmiger, den Frkn. einschließender Blh. Beeren 2—4fächerig, untereinander vereinigt. — Kräuter mit starkem Rhizom, pfeilförmigen B., kurzgestieltem Bl.stand und zum großen Teil geschlossener Spatha.

78. **Stylochiton** Leprieur. Merkmale der Gruppe.

Sect. I. *Spirogyne* Engl. (*Gueinzia* Sonder). ♀ Bl. zahlreicher, spiralig angeordnet. Sa. zu 2 an centralen Placenten, mit kurzem Funiculus. Stf. lang. — B. spießförmig, gleichzeitig mit dem Bl.stand entwickelt.

1 Art, *St. natalensis* (Sonder) Schott, in Natal.

Sect. II. *Cyclogyne* Engl. ♀ Bl. nur einen Cyclus am Grunde bildend, unter sich und auf der Rückseite mit der Kolbenachse vereinigt; Gynöceum 2—4fächerig, mit zahlreichen, umgewendeten Sa. an langen Funiculis. — Sprosse in dem einen Jahre herz-pfeilförmige Laubb., im folgenden Niederb. und einen größtenteils unterirdischen Bl.stand entwickelnd, von welchem nur der obere verdickte Teil der lang röhrigen Scheide mit einer kleinen Öffnung hervortritt; durch diese finden die Insekten Zugang zu dem Bl.stand.

2 Arten in Centralafrika, besonders interessant *St. hypogaeus* Leprieur und *St. lancifolius* Kotschy et Peyritsch (Fig. 91).

VII. 23. Aroideae-Staurostigmateae.

Bl. nur selten zwitterig, meist physiologisch eingeschlechtlich, aber mit Spuren der unterdrückten Geschlechtsorgane, ohne Blh. Frkn. mehrfächerig, selten einfächerig, mit 2—1 Sa. in den Fächern. — Knolleugewächse, mit pfeilförmigen oder 3teiligen B. mit fiederspaltigen Abschnitten.

A. Sa. dick, umgewendet. S. ohne Nährgewebe. Kolben frei oder nur zum Teil der Spatha angewachsen.
  a. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kolben frei. B. pfeilförmig . . . . **79. Mangonia.**
  b. Fächer des Frkn. mit 1 Sa. B. fiederspaltig oder doppelt-fiederspaltig.
    α. Kolben frei . . . . **80. Taccarum.**
    β. Kolben mit seinem unteren Teil der Spatha angewachsen . . **81. Staurostigma.**
B. Sa. geradläufig.
  a. Kolben frei. Frkn. mehrfächerig.
    α. ♀ Bl. mit 6—8 langen, fadenförmigen Staminodien . . . . **82. Gorgonidium.**
    β. ♀ Bl. mit verkehrt-eiförmigen Staminodien . . . . **83. Gearum.**
  b. Kolben mit seinem unteren Teil der Spatha angewachsen . . **84. Synandrospadix.**
  c. Kolben seiner ganzen Länge nach der Spatha angewachsen.
    α. Frkn. mehrfächerig . . . . **85. Spathantheum.**
    β. Frkn. einfächerig . . . . **86. Spathicarpa.**



Fig. 92. *A—F Spathicarpa sagittifolia* Schott: *A* Stück des Blütenstandes, mit 4 ♂ und 4 ♀ Bl.; *B* ♂ u. ♀ Bl. nebeneinander stehend. *C* Schild des Synandriums von unten gesehen, um die Thecae zu zeigen; *D* Querschnitt durch das von 4 Stb. gebildete Synandrium; *E* ♀ Bl. im Längsschnitt; *F* Spatha mit fructificierendem Kolben; *G* Fr. nach Entfernung eines Teiles der Wandung; *H* S. im Längsschnitt. — *J Staurostigma Luschnathianum* C. Koch. Stück des Blütenstandes aus der Grenzregion von ♂ und ♀ Blütenstand, zu unterst 3 ♀ Bl. mit den aus Staminodien gebildeten Hüllen, darüber 3 halbzwitterige Bl., darüber 2 ♂ Bl. — *K—N Synandrospadix vermitoxicus* (Griseb.) Engl.: *K* Zwitterbl.; *L* ♀ Bl.; *M* ♂ Bl. mit eingeschlossenem rudimentärem Gynöceum; *N* ♂ Bl. ohne solches. *A—H* zum Teil nach Schott, die übrigen Figuren nach der Natur.

79. **Mangonia** Schott. Synandrien schildförmig mit dünnem Stiel (aus der Vereinigung der Filamente hervorgegangen) und mit ellipsoidischen Thecis. ♀ Bl. mit 3 linealischen Staminodien und eiförmigem, 3fächerigem, in etwa ebenso langen Gr. endendem Frkn.; Sa. an kurzem Funiculus der centralen Placenta ansitzend, mit der

Mikropyle nach unten. — Knollengewächs mit länglich-pfeilförmigen B. Spatha länglich-lanzettlich, nur unten zusammengerollt. Kolben cylindrisch, unten dicht mit ♀ Bl., sodann bis etwas über die Mitte mit entfernt stehenden, sterilen ♂ Bl., oben dicht mit ♂ Bl. besetzt.

1 Art, *M. Tweediana* Schott, im nördlichen Brasilien, Provinz Rio Grande do Sul.

80. **Taccarum** Brongn. (*Lyristigma* Schott, *Endera* Regel). Synandrien mit länglichen oder eiförmigen Thecis. ♀ Bl. mit 4—5 länglich dreieckigen Staminodien und 3—6fächerigem Frkn.; Sa. wie bei voriger Gattung, aber einzeln. — Knollengewächse mit einem 3teiligen B., dessen mittlerer Abschnitt doppeltfiederspaltig, während die seitlichen 2teilig und ihre Abschnitte auch doppeltfiederspaltig sind. Spatha ähnlich wie bei voriger; Kolben dicht- oder lockerblütig.

Etwa 3 Arten in Brasilien, von denen *T. Warmingii* Engl. aus Südbrasilien auch in Gewächshäusern kultiviert wird.

81. **Staurostigma** Scheidw. Synandrien kurz, schildförmig, mit kurzen, verkehrt-herzförmigen Thecis. ♀ Bl. mit 3—5 kurzen, dicken, oft zu einer Cupula vereinigten Staminodien und birnförmigem, 3—5fächerigem Frkn. mit umgewendeten Sa. am Grunde der Fächer. N. tief 3—5teilig. S. länglich, fast 3kantig, mit dünner Außenschicht. — Knollengewächse mit 3teiligen B., deren Abschnitte wiederum fiederteilig oder fiederschnittig sind. Spatha wie bei den vorigen. Der ♀ Teil des Kolbens lockerblütig, rückwärts der Spatha angewachsen; der ♂ Teil frei, unterwärts locker-, oberwärts dichtblütig (vgl. Fig. 92 *J*).

5 Arten im südlichen Brasilien.

Sect. I. *Asterostigma* Schott (als Gattung). N. groß, 3—5teilig, mit zweispaltigen Teilen. *St. concinnum* C. Koch u. a. im südlichen Brasilien.

Sect. II. *Rhopalostigma* Schott (als Gatt.). N. 2—3teilig, mit keulenförmigen Segmenten.

82. **Gorgonidium** Schott. Sehr eigentümliche Gattung, von der man aber nur einen Blütenstand kennt, besonders ausgezeichnet durch die langen fadenförmigen Stf. und Staminodien, sowie durch langen fadenförmigen Gr.

1 Art, *G. mirabile* Schott, auf Carari im Suali-Meer.

83. **Gearum** N. E. Brown. Auch nur unvollkommen bekannt. ♂ Bl. ähnlich wie bei *Staurostigma*. ♀ Bl. mit fast kugeligem, 3—4fächerigem Frkn., mit sitzender N. und geradläufigen Sa. am Grunde der Fächer. B. fußförmig (?). Blütenstand kurzgestielt.

1 Art im südlichen Brasilien, Provinz Goyaz.

84. **Synandrospadix** Engl. Einige in der Mitte des Kolbens stehende Bl. zwitterig, mit 4—5 freien Stb. und eiförmigem, 3—5fächerigem Frkn. ♂ Bl.: ein kegelförmiges, mit kugeligem Antherenkopf versehenes Synandrium. ♀ Bl. mit 3—5fächerigem Frkn., in dessen Fächern geradläufige Sa. auf kurzem Funiculus nahe am Grunde stehen. — Knollengewächs mit herz-pfeilförmigen B. und langgestieltem Blütenstand. Untere Hälfte des Kolbens der Spatha angewachsen, locker mit ♀ Bl. besetzt; obere Hälfte zu unterst mit einigen Zwitterblüten, dann dicht mit ♂ Bl. besetzt.

1 Art, *S. vermitoxicus* (Griseb.) Engl., bei Tucuman in Argentinien (Fig. 92, *K*—*N*). Die giftige, bis 2 kg schwere Knolle dient zur Vertilgung schädlicher Insekten.

85. **Spathantheum** Schott (*Gamochlamys* Baker). Synandrien ähnlich wie bei *Taccarum*, aber am Scheitel mit 5lappigem Schild (wahrscheinlich sterile N. des in dem Synandrium eingeschlossenen, rudimentären Gynöceums). ♀ Bl. mit 6—8 linearen Staminodien und 6—8fächerigem, birnförmigem Gynöceum mit tief gelappter N. — Knollengewächse mit herz-pfeilförmigen, ungeteilten oder fiederspaltigen B. Spatha länglich-lanzettlich. Kolben der Spatha ganz angewachsen, unten mit ♀ Bl., sodann mit 2 äußeren Reihen ♀ und 2—3 inneren Reihen ♂ Bl., in der oberen Hälfte nur mit ♂ Bl.

2 Arten, davon *Sp. Orbignyanum* Schott in den Anden von Bolivia.

86. **Spathicarpa** Hook. Synandrien schirmförmig, mit kurzen Thecis (vergl. Fig. 92 *B*). ♀ Bl. mit kleinen nagelförmigen Staminodien und einfächerigem, kegel-

förmigem Gynöceum, mit einer grundständigen geradläufigen Sa. Fr. eine eiförmige Beere. — Kräuter mit länglichem, knolligem Rhizom und lanzettlichen oder pfeilförmigen



Fig. 93. *Spathicarpa sagittifolia* Schott var. *platyspatha* Schott. (Nach Schott.)

B. Spatha und Kolben wie bei voriger Gattung, aber 4—5 Reihen von Bl., die beiden äußeren ♀, die 3 inneren ♂ oder unten zum Teil ♀. (Näheres in Bot. Jahrb. V. S. 291.)
4 Arten in Brasilien und Paraguay. Fig. 92 u. 93.

VII. 24. Aroideae-Zomicarpeae.

Bl. eingeschlechtlich, ohne Rudimente der unterdrückten Sexualorgane. Frkn. einfächerig, mit umgewendeten Sa., welche im Centrum der Frkn. stehen und ihre Rhaphe nach innen kehren. — Kräuter.

A. Kolben bis zur Spitze mit fruchtbaren Bl. . . . . **87. Scaphispatha.**
B. Kolben oberhalb der ♀ Bl. mit von rudimentären Blütenanlagen gebildetem Appendix.
  a. Kolben über der Basis der Spatha gestielt, frei . . . . . . **88. Xenophya.**
  b. Kolben unten mit der Spatha vereinigt.
    α. Frkn. mit 6—9 Sa. . . . . **89. Zomicarpa.**
    β. Frkn. mit 1 Sa. . . . . **90. Zomicarpella.**

87. **Scaphispatha** Brongn. ♂ Bl. ein aus 4 Stb. gebildetes Synandrium mit verkehrt-eiförmigen Thecis. ♀ Bl.: Frkn. länglich, mit 4 langen Sa., kurzem Gr. und kopfförmiger N. — Spatha mit trichterförmiger Röhre und länglicher Spreite. Kolben mit länglichem ♀ und doppelt so langem, cylindrischem ♂ Blütenstand. B. unbekannt.

1 Art, *Sc. gracilis* Brongn., in den Anden von Bolivia.

88. **Xenophya** Schott. ♂ Bl. mit 2 kurzen Stb., deren gegenständige Thecae am Scheitel sich mit einer Pore öffnen. Frkn. der ♀ Bl. mit 6 kurzen Sa. und sitzender, 4lappiger N. — Knollengewächs mit fiederspaltigem B. und langgestieltem Blütenstand. Spatha zusammengerollt. Kolben mit wenigen ♀ Bl., einigen höckerigen, verkümmerten Blütenanlagen an einem langen Zwischenstück zwischen den ♀ und den zahlreichen ♂ Bl., zuletzt mit einem nackten Appendix, welcher doppelt so lang als der ♂ Blütenstand.

1 Art, *X. brancaefolia* Schott, in Neu-Guinea.

89. **Zomicarpa** Schott. ♂ Bl. mit 1—2 sitzenden Stb., deren gegenständige Thecae mit einer Pore an der Spitze sich öffnen. Frkn. der ♀ Bl. länglich oder fast kugelig, mit 6—9 langen Sa. und scheibenförmiger N. — Knollengewächse mit 3teiligen bis fußförmig zerschnittenen B. Spatha mit geschlossener Röhre und lanzettlicher, zugespitzter Spreite. Kolben kürzer als die Spatha, unten mit wenigen ♀ Bl., mit cylindrischem ♂ Blütenstand und mit einem aus verkümmerten Blütenanlagen gebildeten Appendix.

3 Arten im südlichen Brasilien.

90. **Zomicarpella** N. E. Brown. Wie vorige, aber ♀ Bl. mit 1 kurzen Sa. — B. herz-eiförmig oder pfeilförmig. Spatha lanzettlich, offen. Kolben mit entfernt stehenden ♂ und ♀ Bl. und einem dünnen, dem ganzen fruchtbaren Blütenstand an Länge gleichkommenden Appendix.

1 Art, *Z. maculata* N. E. Br., in Neu-Granada.

VII. 25. Aroideae-Areae.

Bl. eingeschlechtlich, nackt, ohne Rudiment der unterdrückten Geschlechtsorgane. Frkn. stets einfächerig, aus einem Frb. gebildet, mit geradläufigen Sa. — Knollengewächse oder Wassergewächse mit sehr verschieden gestalteten B.

A. Kolbenanhang weit über die Spatha hervortretend oder in derselben frei.
  a. Kolben mit rudimentären Blütenanlagen zwischen den fruchtbaren ♂ und ♀ Bl. (ohne solche bei *Arum* Sect. *Gymnomerium*) oder der ♂ Blütenstand unmittelbar an den ♀ anschließend.
    α. Placenta parietal (an der der Achse zugekehrten Wand). B. pfeil- oder spießförmig **91. Arum.**
    β. Placenta apical und basal. B. pfeil- oder spießförmig oder fußförmig zerschnitten.
      I. Der fertile ♂ Blütenstand an den ♀ Blütenstand unmittelbar anschließend. B. fußfg. **92. Dracunculus.**
      II. Der fertile ♂ Blütenstand von dem ♀ durch zahlreiche Blütenrudimente getrennt.
        1. Kolben bis zur Spitze mit borstenförmigen Blütenrudimenten besetzt. B. fußförmig zerschnitten . . . . **93. Helicodiceros.**
        2. Kolben mit glattem Appendix. B. verschieden . . . **94. Theriophonum.**
    γ. Placenta basal.
      I. Kolbenanhang über die Spatha weit hinausragend, oberhalb des ♂ Blütenstandes mit einem Stiel versehen und unten deutlich abgestutzt. Sa. 1—2 **95. Typhonium.**
      II. Kolbenanhang am Grunde nicht scharf abgestutzt, sondern sehr allmählich in den fertilen Teil übergehend.
        1. B. pfeilförmig, spießförmig oder fußförmig zerschnitten. 2 oder mehr Sa.
          † Kolbenanhang lang cylindrisch. Rudimentäre Blütenanlagen keulenförmig **96. Sauromatum.**
          †† Kolbenanhang kurz oder lang cylindrisch. Rudimentäre Blütenanlagen pfriemenförmig . . . . **97. Helicophyllum.**
        2. B. eiförmig, lanzettlich oder linealisch. Meist nur 1 Sa. Beeren weiß **98. Biarum.**
  b. Kolben ohne rudimentäre Blütenanlagen zwischen den fruchtbaren ♂ und ♀ Bl. oder eingeschlechtlich.
    α. Frkn. mit mehreren Sa.
      I. ♂ Bl. aus 1 Stb. bestehend. B. eiförmig oder pfeilförmig . . **99. Arisarum.**
      II. ♂ Bl. aus 2—5 Stb. bestehend. B. 3teilig oder mehrfach geteilt. Kolben meist eingeschlechtlich . . . . **100. Arisaema.**
    β. Frkn. mit 1 Sa. ♂ Blütenstand von dem ♀ durch eine von der Spatha ausgehende Scheidewand getrennt . . . . **101. Pinellia.**

B. Kolbenachse nach 2 Seiten flügelförmig erweitert und so die rachenförmige Spatha in 2 Kammern teilend, deren vordere eine ♀ Bl., deren hintere einige ♂ Bl. trägt **102. Ambrosinia.**

C. Kolbenachse oberhalb des ♂ Blütenstandes in einen kurzen Anhang erweitert, welcher der Röhre der Spatha angewachsen ist.
  a. ♀ Bl. spiralig angeordnet und frei oder in mehreren Quirlen, untereinander vereinigt **103. Lagenandra.**
  b. ♀ Bl. in einem Quirl, alle untereinander vereinigt . . . . **104. Cryptocoryne.**

91. **Arum** L. ♂ Bl. mit 3—4 sehr kurzen Stb. Thecae gegenständig, mit eiförmigen Löchern. Rudimentäre Blütenanlagen am Grunde zwiebelartig verdickt, mit 1—3 dünnen Fortsätzen. Frkn. mit 6 oder mehr Sa. Beere verkehrt-eiförmig. S. kugelig-eiförmig, am Grunde mit kurzer, fleischiger Anschwellung und dünner, fleischiger Schale. — Kräuter mit kugeliger oder eiförmiger Knolle und pfeil- oder spießförmigen B. Spatha oberhalb des ♂ Blütenstandes leicht eingeschnürt. Kolben oberhalb des kurz cylindrischen ♂ Blütenstandes mit 1—6 Quirlen von rudimentären Blütenanlagen, dann verdünnt und zuletzt in einen keulenförmigen oder cylindrischen oder fingerförmigen Appendix übergehend.

Etwa 15 Arten im Mittelmeergebiet und in Mitteleuropa.

Untergatt. I. *Gymnomesium* Schott (als Gatt.). Der kurze Zwischenraum zwischen ♂ u. ♀ Blütenständen ohne Blütenrudimente. Hierher nur *A. pictum* L. fil. von Corsica, Sardinien und den Balearen, mit länglich-eiförmigen B., dunkelpurpurroter Spatha und kegelförmigem Kolbenanhang.

Untergatt. II. *Euarum* Engl. Rudimentäre Blütenanlagen zwischen ♂ und ♀ Blütenständen. I. *Discotuberosae*, mit rundlicher, niedergedrückter Knolle. Hierher gehören *A. Dioscoridis* Sibth. et Smith von Kleinasien und mehrere andere orientalische Arten, welche meist durch auffallend gefärbte Spatha und Kolben ausgezeichnet sind. II. *Ootuberosae*, mit eiförmiger oder länglicher Knolle. Wichtigste Arten: *A. maculatum* L., in verschiedenen Varietäten in Mittel- und Südeuropa (Fig. 94 *A—C*), teils mit gefleckten, teils mit ungefleckten B. *A. italicum* Mill. im ganzen Mittelmeergebiet, von den canarischen Inseln bis nach Trapezunt, ebenfalls in zahlreichen Formen, welche vielfach als Arten beschrieben worden sind. Wie sehr die Gestalt des Kolbenanhanges wechselt, sieht man leicht, wenn man in einem Walde einige Hundert Exemplare von *A. maculatum* sammelt und untereinander vergleicht.

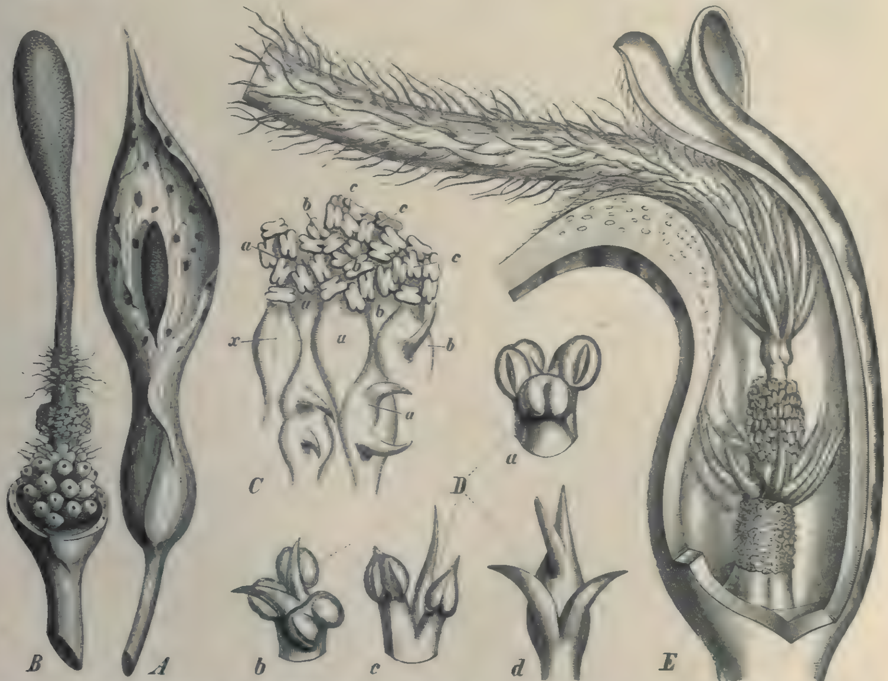


Fig. 94. *A—C Arum maculatum* L. *A* Blütenstand, 1/2 der nat. Gr.; *B* Kolben in nat. Gr. (beides nach Luerssen); *C* Teil des unteren ♂ Blütenstandes mit angrenzenden, rudimentären Bl.; die mit demselben Buchstaben bezeichneten Bl. und Blütenrudimente gehören derselben Parastiche an, 2 Blütenhöcker *a* und 1 Blütenhöcker *b* haben nur 2 Stb. ausgegliedert, der Blütenhöcker *x* nur ein einziges; an den unteren rudimentären Blütenhöckern finden wir 1 oder 2 Schwänzchen. *D Dracunculus vulgaris* Schott. Verschiedene Bl. aus der oberen Region des ♂ Blütenstandes, vergrößert; *a* Bl. mit 3 Stb., *b* ebensolche Bl., bei welcher 2 Stb. Neigung haben, staminodial zu werden, *c* Bl. mit nur einem Stb., einem Übergangsstadium zu einem Staminodium und einem ausgebildeten Staminodium, *d* Blütenrudiment mit 3 Staminodien. *E Helicodiceros muscivorus* (L.) Engl. Unterer Teil des Kolbens mit dem unteren Teil der Spatha; der noch fehlende Teil des Kolbenanhanges ist ebenso beschaffen, wie der untere. (N. d. Natur.)

Die Knollen und Rhizome aller Arten sind wie die ganzen Pfl. giftig, doch sind sie getrocknet und namentlich geröstet genießbar und wegen ihres reichen Gehaltes an Stärke nahrhaft.

92. **Dracunculus** Schott (*Anarmodium* Schott). Thecae mit kleinen, rundlichen Löchern, am Scheitel sich öffnend. Placenten apical und basal. — Große Knollengewächse mit fußförmig eingeschnittenen B. und einem auf langem Stiel stehenden Blütenstande, an welchem nur wenige Blütenrudimente neben den fertilen Bl. vorkommen.

2 Arten, davon im Mittelmeergebiet von Portugal bis Kleinasien *D. vulgaris* Schott, mit 13—15teiligen B. und 1,5—2 dm langer, dunkelpurpurroter Spatha, aus welcher ein 2,5—3 dm langer Kolben hervorragt, dessen kegelförmiger Anhang unten 1,5—2 cm dick ist. Der Blütenstand entwickelt einen aashaften Geruch, durch welchen Aaskäfer angelockt werden. Früher war das Rhizom officinell. (Fig. 94, *D.*)

93. **Helicodiceros** Schott. ♂ Bl mit 2—3 Stb. Thecae mit kurzen, am Scheitel zusammenfließenden Spalten aufspringend. Zwischen dem kurzen ♀ und dem ebenfalls kurzen ♂ Blütenstande große pfriemenförmige Blütenrudimente, ebenso der ganze Kolben oberhalb der ♂ Bl. mit Blütenrudimenten besetzt, die von unten nach oben an Größe bedeutend abnehmen und größtenteils nur dünne Borsten mit verdickter Basis darstellen. (Vergl. Fig. 94 *E.*) — B. ähnlich wie bei voriger Gattung, cymös verzweigt; aber die äußeren Abschnitte um die Seitenrippen spiralig gedreht.

1 Art, *H. muscivorus* (L. fil.) Engl., auf Corsica und Sardinien. Der untere röhrenförmige Teil der schmutzig lilafarbenen Spatha etwa 1 dm lang, der obere Teil breit nachenförmig, sowie der lange schwanzähnliche Kolbenanhang horizontal abstehend. Der aashafte Geruch des Blütenstandes wirkt wie bei vielen anderen Aroideen anlockend auf Schmeißfliegen (Somonyia Caesar Rdn.), welche bei der Bestäubung mitwirken.

94. **Theriophonum** Blume. ♂ Bl. mit 1—2 Stb. A. fast sitzend, mit eiförmigen Thecis, mit Poren oder kurzen Spalten sich öffnend. — Kleine Knollengewächse mit pfeil- oder spießförmigen B. und kurz gestieltem Blütenstand. Kolben kürzer, als die nur leicht eingeschnürte Spatha. ♂ Blütenstand cylindrisch, 3—5 mal länger als der ♀, von diesem durch einen langen, teilweise mit Blütenrudimenten besetzten Raum getrennt, oberhalb der ♂ Bl. ebenfalls Staminodien und ein dünner, keulenförmiger oder fadenförmiger Anhang.

Etwa 5 Arten in Ostindien.

Sect. I. *Eutheriophonum* Engl. A. mit langem, hervortretendem Connectiv. Thecae mit Spalten sich öffnend.

Sect. II. *Calyptrocoryne* Schott (als Gattung, *Tapinocarpus* Dalzell). A. ohne verlängertes Connectiv. Thecae mit Poren.

95. **Typhonium** Schott. Bl. wie bei vorigen; aber Frkn. nur mit 1—2 basalen Sa. — B. verschiedenartig. Spatha mit zusammengerollter Röhre und dunkelvioletter, innen sammtartig glänzender Spreite. Kolben mit wenigen ♀ Bl., darüber mit zahlreichen, langen, aufsteigenden oder zurückgebogenen Blütenrudimenten (Pistillodien?). Kolbenanhang meist aus breiterer Basis lang kegelförmig zugespitzt.

Etwa 13 Arten in Ostindien und dem malayischen Gebiet, auch im tropischen Australien.

Sect. I. *Eutyphonium* Engl. Pistillodien (?) lang keulenförmig. Hierher gehört *T. divaricatum* Decaisne, mit pfeilförmigen, fast 3lappigen B., im ganzen tropischen Ostasien von dem indischen Archipel bis nach dem südlichen Japan verbreitet, auch in Gewächshäusern kultiviert.

Sect. II. *Heterostalis* Schott. Pistillodien (?) spatelförmig. Unterhalb der fruchtbaren ♂ Bl. pfriemenförmige oder warzenförmige Staminodien. Hierher namentlich: *T. cuspidatum* Decaisne, mit pfeil- bis spießförmigen B. von Bengalen bis Timor.

96. **Sauromatum** Schott. Stb. mit dünnem Connectiv; Thecae mit ovalen Poren. Frkn. mit 2—4 basalen Sa. — B. lang gestielt, fußförmig zerschnitten. Blütenstand kurz gestielt, mit einigen Niederb. im Frühjahr entwickelt. Spatha mit langer geschlossener Röhre und lang-lanzettlicher Spreite, innseitig dunkel-purpurn, verschiedenartig gefleckt. Kolben durchweg cylindrisch; oberhalb des ♀ Blütenstandes zahlreiche lang

keulenförmige Pistillodien, oberhalb des cylindrischen ♂ Blütenstandes ein stielrunder, sehr langer Appendix.

Etwa 5 Arten, 2 im tropischen Afrika, 3 oder mehr im Himalaya, letztere in Kultur, *S. venosum* Schott, *S. guttatum* Schott, *S. pedatum* Schott.

97. **Helicophyllum** Schott. ♂ Bl. mit 2 Stb. Thecae mit länglichen Spalten aufspringend. ♀ Bl. mit 2 basalen Sa. Blütenrudimente lang pfriemenförmig. — Knollengewächse mit dicken, lineal-pfeilförmigen oder fußförmig eingeschnittenen B. (letztere wie bei *Helicodiceros*) und kurz gestieltem Blütenstand. Spatha mit länglicher Röhre und länglicher oder eiförmiger Spreite. Kolben zwischen den ♀ Bl. u. dem kurz cylindrischen ♂ Blütenstand mit Blütenrudimenten ziemlich dicht besetzt, oben mit keulenförmigem oder lang cylindrischem Anhang.

Etwa 5 Arten in Westasien.

Untergatt. I. *Eminium* Schott (als Gatt.), mit lanzettlichen oder spießförmigen B. Hierher *H. crassifolium* (Ledeb.) Engl. in der Kirghisensteppe.

Untergatt. II. *Euhelicophyllum* Engl. mit spießförmigen oder fußförmig-zerschnittenen B. Hierher *H. Rauwolffii* Schott (Fig. 95) in Syrien, Armenien und Mesopotamien, letzteres in der Zahl der seitlichen Blattabschnitte sehr variabel.



Fig. 95. *Helicophyllum Rauwolffii* Schott. *A* ganze Pfl., 1/5 der nat. Gr. *B* Kolben in nat. Gr. (Nach Schott.)

98. **Biarum** Schott (erweitert). ♂ Bl. mit 1—2 Stb. A. in verschiedener Weise sich öffnend. Frkn. meist mit 1 Sa. S. verkehrt-eiförmig. Beeren weiß. — Knollengewächse mit zahlreichen, meist schmalen B., welche meist in einer anderen Vegetationsperiode als der kurz gestielte Blütenstand über die Erde treten. Röhre der Spatha mehr oder weniger geschlossen, zum Teil oder ganz unter der Erde bleibend. Spreite länglich-lanzettlich oder länglich, schmutzig purpurrot. ♀ Blütenstand kurz, kugelig oder niedergedrückt, von dem cylindrischen ♂ durch einen 2—3 mal längeren Zwischenraum getrennt; Anhang lang cylindrisch, dünn, mehr oder weniger die Spatha überragend.

Untergatt. I. *Eubiarum* Engl. Connectiv der A. heraustretend, Thecae mit Längsspalten, welche am Scheitel zusammenfließen. Blütenrudimente zahlreich, pfriemenförmig. Spreite der Spatha aufrecht. Hierher: *B. tenuifolium* Schott, mit zahlreichen, lang-spatelförmigen oder lineal-lanzettlichen B., im Mittelmeergebiet, von Spanien bis Kleinasien.

Untergatt. II. *Cyllenium* Schott (als Gatt.). Connectiv heraustretend, Thecae fast wie bei I. Blütenrudimente nur in der unteren Hälfte des Zwischenraumes zwischen den ♀ und ♂ Bl.

2 Arten in Griechenland und Kleinasien.

Untergatt. III. *Ischarum* Blume (als Gatt. incl. *Leptopetion* Schott). Connectiv kaum heraustretend, Thecae mit kurzen, am Scheitel zusammenfließenden Spalten. Nur wenige Blütenrudimente oberhalb der ♀ Bl. Frkn. mit deutlichem Gr. B. häufig eiförmig oder länglich-eiförmig, seltener lineal.

Etwa 4 Arten in Spanien, Algier, Ägypten und Kleinasien.

99. **Arisarum** Targ. Tozz. ♂ Bl. mit 1 Stb., an welchem die durch eine verticale Spalte sich öffnenden A. fast schildförmig ansitzen. ♀ Bl. mit mehreren grundständigen Sa. und kurzem Gr. — Rhizom cylindrisch oder eiförmig, mit rundlich-pfeilförmigen oder spießförmigen B. Spatha mit vorn geschlossener Röhre und mehr oder weniger übergebogener, stumpfer oder langgeschwänzter Spreite. Kolben unten mit 3—5 ♀ Bl., dann

mit mehreren entfernt stehenden ♂ Bl., in einen gekrümmten, zuletzt keulenförmig angeschwollenen Anhang übergehend.

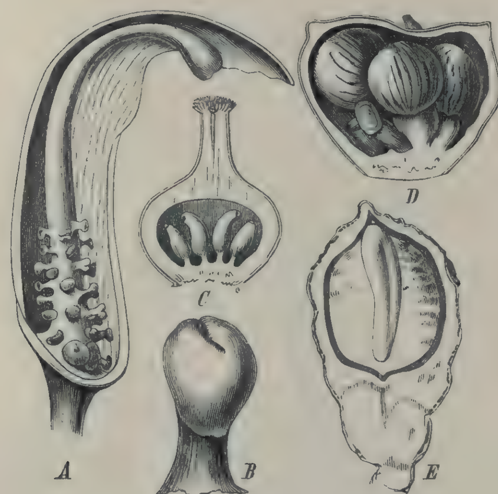


Fig. 96. *Arisarum vulgare* Targ. Tozz. *A* Kolben nach Entfernung einer Hälfte der Spatha; *B* Stb. von der Seite; *C* ♀ Bl. im Längsschnitt; *D* Fr. seitlich geöffnet; *E* S. im Längsschnitt.

3 Arten, davon *A. vulgare* Targ. Tozz. (Fig. 96) durch das ganze Mittelmeergebiet, namentlich in der Ölbaumregion verbreitet, in der Gestalt des Kolbens sehr veränderlich. Sehr eigentümlich ist das nur in den Apenninen und dem Albaner Gebirge vorkommende *A. proboscideum* Savi mit lang geschwänzter Spatha.

100. **Arisaema** Martius. ♂ Bl. aus 2—5 Stb. gebildet, sitzend oder gestielt; A. mit Spalte oder Poren sich öffnend. Frkn. mit kurzem Gr. und 1—9 am Grunde stehenden Sa. Beeren verkehrtkegelförmig. — Knollengewächse mit meist 1—3-dreischnittigen und fußförmig oder handförmig zerschnittenen B. Spatha meist mit zusammengerollter Röhre und mannigfach gestalteter, nicht selten dachartig vorgestreckter und lang zugespitzter Spreite. Kolben eingeschlechtlich oder monöcisch, mit dichtblütigem ♀ u. lockerblütigem ♂ Blütenstand, bisweilen bis zum Ende mit Blütenrudimenten besetzt, häufiger in einem keulenförmigen oder lang fadenförmigen Anhang ausgehend.



Fig. 97. *Arisaema Griffithii* Schott (nach Bot. Mag. t. 6491). *A* Habitusbild, $^1/_5$ der nat. Gr.; *B* ♂ Kolben in nat. Gr.; *C* Bl. mit 4 Stb.

Etwa 50 Arten, zumeist im temperierten und subtropischen Asien, wenige in Nordamerika, 1—2 in Abessinien. Untergattungen oder scharf begrenzte Sectionen lassen sich nicht unterscheiden; wir heben in Folgendem die verbreiteteren oder häufiger kultivierten Arten hervor. **A.** *Trisecta*, mit 3schnittigen oder 3teiligen B.: *A. ringens* Schott, mit helm-

artiger Spatha, aufrechtem, nach oben dünner werdendem, die Spatha nicht überragendem Kolbenanhang, in Japan. — *A. atrorubens* Blume, wie vorige, aber mit nach oben verdicktem Anhang, im atlantischen Nordamerika. — *A. Griffithii* Schott (Fig. 97), mit seitwärts breit gelapptem Helm der Spatha und in eine lange fadenförmige Geißel endendem Kolbenanhang, im Himalaya von 2600—3300 m. — **B.** *Pedatisecta*, mit fußförmig zerschnittenen B.: *A. filiforme* Blume, mit lang pfriemenförmig auslaufendem Kolbenanhang, in Java und Sumatra. — *A. ornatum* Miq., mit aus der Spatha heraushängendem, bis zur Spitze mit Blütenrudimenten besetztem Anhang, auf Sumatra. — *A. Thunbergii* Blume, mit anfangs aus der Spatha vorgebogenem, dann nach oben zurückgebogenem und fadenförmig herunterhängendem Anhang, in Japan. — *A. Dracontium* Schott, mit S-förmig gebogenem Kolbenanhang und grünlicher Spatha, im atlantischen Nordamerika. — *A. japonicum* Blume mit gestieltem, keulenförmigem Anhang, in Japan. — **C.** *Radiatisecta*, mit schildförmigen B. und sitzenden oder kurz gestielten, fast gleichlangen Segmenten: *A. Schimperianum* Schott in Abessinien, *A. erubescens* Schott mit 9—23 lineal-lanzettlichen Abschnitten und kurzem, cylindroidischem, nicht verdicktem Anhang.

101. **Pinellia** Tenore (*Atherurus* Blume). ♂ Bl. mit einem fast quadratischen Stb., deren Thecae am Scheitel mit Längsspalten aufspringen. Frkn. mit 1 basalen Sa. — Knollengewächse mit 3teiligen oder fußförmig eingeschnittenen B. Spatha ähnlich wie bei voriger Gattung, aber mit stark verdickter Ringleiste am Schlunde der Spatha zwischen dem ♂ und ♀ Blütenstand. Kolben bis zu dieser Scheidewand der Spatha angewachsen, daher nur auf einer Seite mit ♂ Bl., oberhalb des cylindrischen ♂ Blütenstandes mit langem, pfriemenförmigem, die Spatha überragendem Appendix.

3 Arten in Japan und China; in Gärten häufig kultiviert *P. tuberifera* Ten., deren B. am Ende des unteren Blattdrittels oder an der Basis der Spreite Knöllchen tragen.

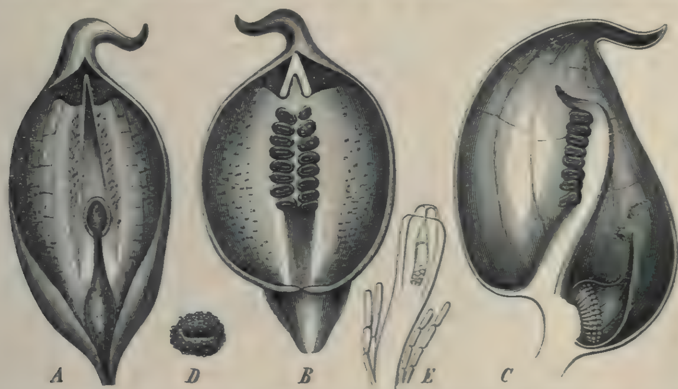


Fig. 98. *Ambrosinia Bassii* L. *A* Spatha von vorn, zeigt den ♀ Blütenstand mit einer ♀ Bl. *B* Spatha von hinten, nach Entfernung ihres Rückenteiles, zeigt den ♂ Blütenstand; *C* Spatha und Kolben im Längsschnitt; *D* Narbe des Frkn. von oben; *E* Sa. mit einigen sie umgebenden Trichomen. (Nach der Natur.)

198. **Ambrosinia** Bassi. ♂ Bl. in 2 Reihen, je aus 2 Stb. gebildet, deren sitzende Thecae zuletzt zusammenfließen und mit einer gemeinsamen Längsspalte sich öffnen. ♀ Bl. mit zahlreichen Sa. am Grunde, ziemlich langem Gr. und scheibenförmiger, dem Kolben paralleler N. Fr. eine Beere mit kugeligen, gestreiften S. — Kleines, kaum 1 dm hohes Knollengewächs, mit 1—2 gestielten, eiförmigen, stumpfen B. und kurz gestielten Blütenständen. Spatha schiffchenförmig, der Erde horizontal aufliegend, am Grunde zusammengerollt. Kolben nach beiden Seiten flügelartig in eine der Spatha angewachsene Scheidewand erweitert, auf der dem Boden zugewendeten Seite mit 8—10 ♂ Bl. in 2 Reihen, welche ihren Pollen auf die Rückwand der Spatha fallen lassen, von wo er durch Insekten in die ♀ Kammer anderer Blütenstände hinüber getragen wird.

Nur 1 Art, *A. Bassii* L. (Fig. 98) in Unteritalien, Sardinien, Sicilien und Algier, in der Gestalt der B. sehr veränderlich.

103. **Lagenandra** Dalzell. ♂ Bl. mit 1—2 Stb.: A. sitzend, mit 2 gegenständigen Poren am Scheitel. ♀ Bl. mit 1—6 Sa. am Grunde der Frkn. und mit schildförmiger N.

S. länglich, mit Längsrunzeln versehen. — Kräuter mit kriechendem Rhizom und oberirdischem, sympodialem Stämmchen, dessen Sprosse nach dem ersten Blütenstand je 1 Niederb., 1 Laubb. und die Spatha tragen. B. linealisch oder langgestielt, mit eiförmiger oder lanzettlicher Spreite. Spatha mit vorn geschlossener Röhre, aber innen mit einem den ♂ Blütenstand bedeckenden Lappen, der Spreitenteil nur unten mit 1 Spalt sich öffnend, nach oben geschlossen, pfriemenförmig.

4 Arten auf Ceylon, darunter *L. toxicaria* Dalz., eine der gefährlichsten Giftpflanzen.

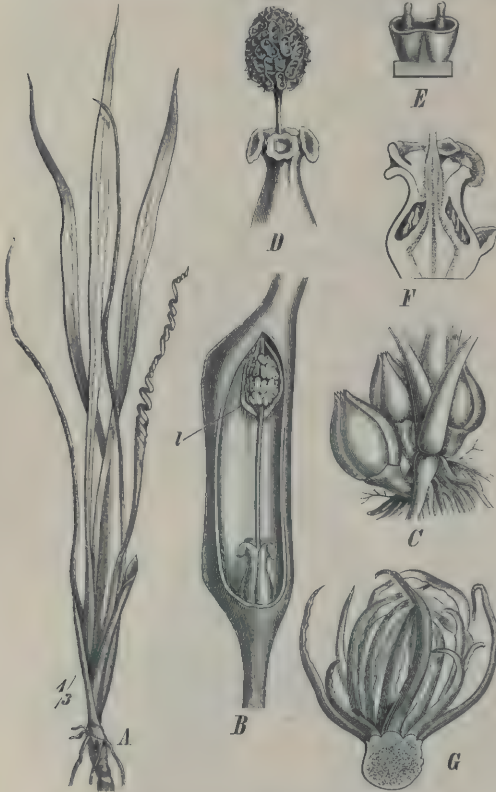


Fig. 99. *A—C Cryptocoryne retrospiralis* Fisch.; *A* blühende Pfl.; *B* Röhre der Spatha aufgeschnitten, bei *l* der den ♂ Blütenstand bedeckende Lappen. *C* unterer Teil der fruchttragenden Pfl. *D—G Cr. spiralis* Fisch. *D* Blütenstand; *E* Stb. *F* ♀ Blütenstand im Längsschn.; *G* Keimung. (Nach Schott.)

104. **Cryptocoryne** Fischer (*Myrioblastus* Griffith). ♂ Bl. wie bei voriger Gatt. Frkn. mit zahlreichen, in 2—4 Reihen am Grunde stehenden Sa., nach außen gewendetem Gr. und scheibenförmiger N. S. wie bei voriger, mit einem vielblättrigen E. — Sumpf- und Wasserpfl., wie vorige, aber die Sprosse meist mit einigen Laubb. Röhre der Spatha unter der Erde oder unter Wasser, am Schlunde durch einen nach innen vorspringenden Lappen fast vollkommen geschlossen und so den Blütenstand gegen das Eindringen von Wasser schützend, mit über das Wasser hervortretender Spreite, von welcher befruchtende Insekten zum Blütenstand vordringen können. Kolben mit seinem kurzen Anhang oben dem eingeschlagenen Lappen der Spatha angewachsen.

Über 20 Arten in Ostindien und dem malayischen Gebiet. Verbreitet ist namentlich *C. ciliata* Fisch. mit lineal-lanzettlichen B., und langer cylindrischer Röhre der oberwärts gewimperten Spatha, auf den Sunda-Inseln; *C. retrospiralis* Fisch. (Fig. 99, *A—C*), ausgezeichnet durch lang zugespitzte und spiralig gedrehte Spatha, in Ostindien.

VIII. Pistioideae.

Milchsaftschläuche fehlen. ♂ Bl. mit 2 zu einem sitzenden Synandrium vereinigten Stb. ♀ Bl. ein 1fächeriger Frkn. mit zahlreichen, geradläufigen Sa. S. mit Nährgewebe und mit kleinem, eiförmigem E., am Scheitel etwas concav; äußeres Integument dick, gegen die Mikropyle hin stärker verdickt und einen Deckel bildend, inneres Integument dünn, am Mikropylende verdickt und einen inneren Deckel bildend. — Schwimmende Wasserpfl. mit spiralig angeordneten, behaarten, rundlichen B., von denen die ersteren dem Wasser aufliegen, die späteren spatelförmigen aufrecht sind. Blühende Sprosse mit einem dünnen Niederb., einem Laubb. und einem kleinen Blütenstand. Kolben unten mit einer ♀ Bl., oben mit einem aus verkümmerten Stb. (?) oder durch manschettenartige Erweiterung gebildeten Ring und zuletzt mit einem Quirl von einigen ♂ Bl.

105. **Pistia** L. (*Apiospermum* Klotzsch, *Limnonesis* Klotzsch).

Einzige Art: *P. Stratiotes* L. (Fig. 100). In den Tropen weit verbreitete, hier und da auch in das subtropische Gebiet hineinreichende Wasserpfl., deren B. bald mehr rundlich, bald spatelförmig, bald verkehrt-herzförmig oder spatelförmig, bald zungenförmig sind. Von

Paraguay und Argentinien in Südamerika durch Centralamerika und Westindien bis Texas und Florida, in Afrika von Natal bis Senegambien und Nubien, auf Madagaskar und den Maskarenen, in Asien von Ostindien bis zu den Philippinen.



Fig. 100. *Pistia Stratiotes* L. *A* ausgewachsene Pfl. in 1/3 der nat. Gr., links blühend. Die Pfl. ist ein verkürztes, schraubeliges Sympodium, die Spatha jedes blühenden Sprosses kehrt ihre Öffnung gegen den rechten Rand des einzigen vorangehenden, aufgerichteten Laubb. und ist am Grunde von dessen häutiger Stipularscheide eingeschlossen; in der Achsel des häutigen, dem Laubb. vorangehenden Niederb. entwickelt sich der Fortsetzungsspross; außerdem entsteht aber rechts von jedem Laubb. sowohl der blühenden, wie der nicht blühenden Sprosse ein Spross, der durch Streckung des untersten Teiles seiner Achse stolonenartig von dem Muttersspross sich entfernt und, sobald er genügend herangewachsen ist, von demselben abgegliedert wird; hier ist rechts nur ein solcher Spross gezeichnet. *B* S. mit dem austretenden Keimling. *C* Keimpfl. mit 2 Laubb. und den ersten Wurzeln, so wie *B* stark vergrößert. *D* Junge Pfl. in nat. Gr. *E* Spatha von vorn, 2mal vergr. *F* Spatha und Kolben im Längsschnitt; *a* Quirl der ♂ Bl., deren A. sich mit 2 an ihrem Scheitel befindlichen, der Kolbenachse parallelen Spalten öffnen; *b* Manschette oder Ring, von sterilen Blütenanlagen gebildet. *c* Placenta der ♀ Bl. mit zahlreichen Sa.; *d* Griffelkanal und N. (Nach der Natur.)

Fossile Arten: *P. corrugata* Lesqu. aus dem Tertiär Nordamerikas und *P. Mazelii* Sap. et Marion aus der jüngeren Kreide Südfrankreichs stehen der lebenden Art sehr nahe. Dagegen ist *Pistites loriformis* Hos. et v. d. Mark nach Schenk der Rest einer Cycadee.

Lemnaceae
(Wasserlinsen)

von

A. Engler.

Mit 47 Einzelbildern in 9 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Vallisneri, de arcano Lenticulae palustris semine ac admiranda vegetatione, in Prima raccolta d' osservazioni e d' esperienze, Venezia 1710. — Ehrhart, Wiedergefundene Blüte der Lemna gibba L., in dessen Beiträge I. (1787) S. 43—51. — J. F. Wolff, Commentatio de Lemna. Altdorf 1801. — A. Brongniart, in Guillemin, Archives de botan. II. (1833) p. 100. — J. F. Hoffmann, in Wiegmann's Archiv für Naturgesch. 1840, S. 138. — Endlicher, Gen. Pl. 238. — Schleiden, in Linnaea XIII. — Weddell, in Ann. sc. nat. 3. Sér. XII. 162. — Griffith, Notulae ad plantas asiaticas, Calcutta 1851, p. 206; Icon. pl. asiat. III. t. 262—268. — Hegelmaier, Monographie der Lemnaceen, Leipzig 1868 (Hauptquelle der folgenden Bearbeitung); Lemnaceae in Flora bras. III. 2; Über die Fructificationsteile von *Spirodela*, Botan. Zeit. 1871 n. 38, 39 t. 7. — Kauffmann, Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die L., Bot. Zeit. 1868, S. 382. — Eichler, Blütendiagramme I. 73.

Merkmale. Bl. eingeschlechtlich, nackt, 1häusig. ♂ Bl. aus 1 Stb. bestehend; A. 4fächerig oder 2fächerig. Pollen kugelig, feinstachelig. ♀ Bl. aus 1

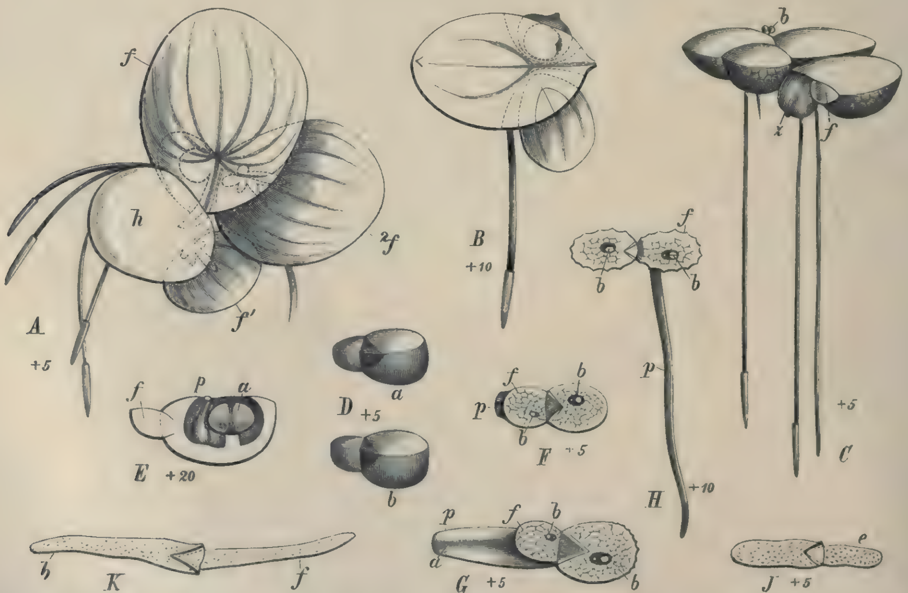


Fig. 101. Typen der *Lemnaceae*. *A Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid., *h* Winterspross, auf der einen Seite den älteren Sommerspross *f*, auf der anderen den jüngeren *f'* entwickelnd; der ältere Sommerspross trägt auch schon einen fast ausgewachsenen Tochterspross 2*f*. — *B Lemna minor* L. Spross mit Tochterspross und Fr. — *C Lemna gibba* L. Sprossverband mit Bl. (*b*) und Fr. (*z*); bei *f* ein Beispross aus derselben Tasche hervortretend, in welcher die Fr. gebildet wurde. — *D*, *E Wolffia arrhiza* (L.) Wimm.; *D*, *a* nicht blühende Sprosse, wie sie in der gemäßigten Zone vorkommen; *E* blühender Spross durchschnitten, bei *a* die ♂, bei *p* die ♀ Bl. — *F*, *G Wolffia hyalina* (Delile) Hegelm. (aus Ägypten). Sprossende und blühende Pflänzchen; *f* Tochterspross; *b* Blütengrube; *p* Taschenfortsatz. — *H*. *Wolffia repanda* Hegelm. (von Loanda). Bezeichnungen wie in *F*, *G*. — *J Wolffia* (*Wolffiella*) *oblonga* (Philippi) Hegelm. (aus Chile). — *K Wolffia* (*Wolffiella*) *gladiata* Hegelm. (aus Mexiko). (Alles nach Hegelmaier's Monographie.)

flaschenförmigen Pistill bestehend; mit 1—6 grundständigen, aufrechten, geradläufigen oder halbumgewendeten od. ganz umgewendeten Sa., deren äußeres Integument die Mikropyle nicht erreicht, und mit kurz trichterförmiger N. S. mit dicker, fleischiger, äußerer und zarter innerer Samenhülle, deren Mikropylteil sich in einen dicken Samendeckel umwandelt. Keimling von sparsamem Nährgewebe umgeben, mittels eines kurzen Embryoträgers dem Samendeckel anhängend, mit kurzem Hypokotyl und großem, den Plumularspross fast vollständig umfassendem Kotyledon. — Frei schwimmende, ausdauernde Wassergewächse mit mehr od. weniger unterbleibender Ausgliederung der B. Sprosse vom Mutterspross am Grunde umwachsen, mit demselben freischwimmende Sprossverbände bildend oder früher oder später von demselben losgelöst.

Vegetationsorgane. Die L. sind unter allen Siphonogamen diejenigen, deren Sprosse die geringste Gliederung zeigen und sich außerdem durch sehr geringe Größe

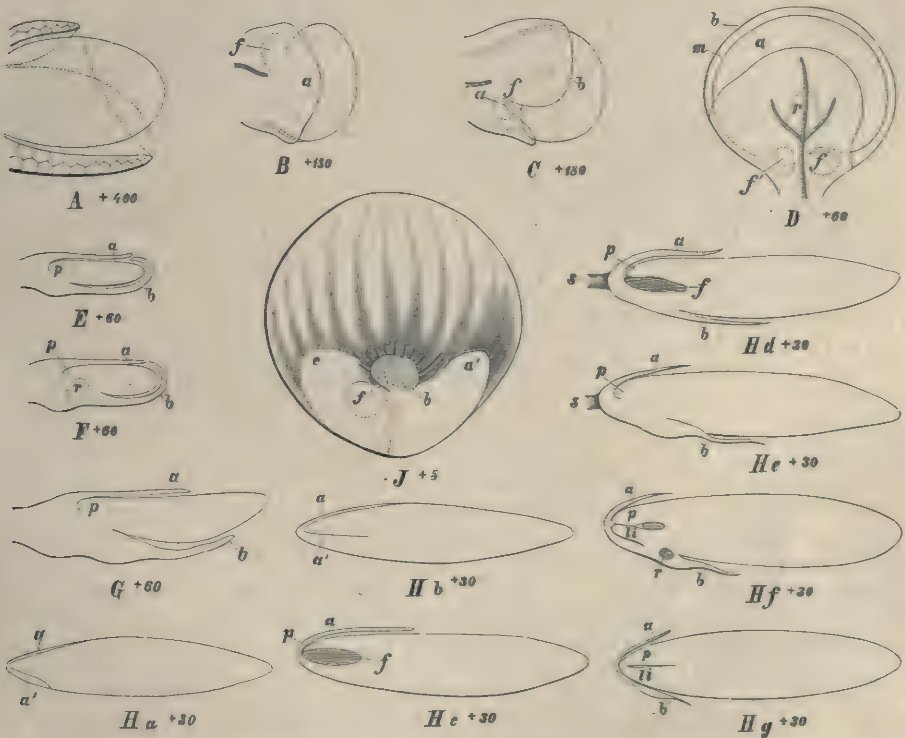


Fig. 102. Sprosse von *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. *A* jugendlicher Spross im optischen Längsschnitt; *B*, *C* junge Sprosse von etwa 0,1 mm Länge, *B* von oben, *C* von unten gesehen; *D* Spross von etwa 0,4 mm Länge, von oben; *E*, *F* Sprosse von etwa 0.3 mm Länge im medianen Längsschnitt; *G* Spross von etwa 0.6 mm Länge im medianen Längsschnitt; *H a—g* successive Längsschnitte durch einen Spross von etwa 1.4 mm Länge; *J* erwachsener Spross von unten; der auf der Unterseite des Sprosses liegende Teil des Blattes (*b*) halb zerstört, ein Teil (*a'*) des von der Rückenseite nach der Bauchseite herumgreifenden Blattteiles noch erhalten, der ältere Tochterspross entfernt; *c* Umriss der Tasche, in welcher der jüngere Tochterspross *f'* liegt. — Für alle Einzelbilder gelten folgende Bezeichnungen: *b* auf der Bauchseite gelegener Teil des Grundb., *a* auf der Rückenseite gelegener Teil desselben, *a'* von der Rückenseite nach der Bauchseite übergreifender Lappen; *m* Rand des Sprosses, *p* Sprossfalte, welche die Tochtersprosse überwachsen hat und auf der jüngeren Seite die Decke der Tasche bildet, *li* untere Wand der den Tochterspross umschließenden Tasche, *f* älterer Tochterspross, *f'* jüngerer Tochterspross, *r* erste Wurzel, *s* Sprossstiel. (Alles nach Hegelmaier, nach dessen Auffassung jedoch *a* das Vorb., *b* das einzige entwickelte B. des Sprosses ist.)

auszeichnen. Die Sprosse werden selten länger als 1 cm, sind mehr oder weniger dorsiventral und entsenden Tochtersprosse, welche am Grunde vom Mutterspross überwachsen, aus Gruben oder Taschen hervortreten, sich entweder vom Mutterspross los-

lösen oder mit demselben in Verbindung bleibend Sprossverbände bilden. Bei den Gattungen *Spirodela* und *Lemna* tritt der Unterschied zwischen Unter- und Oberseite an den Sprossen mehr hervor, als bei *Wolffia*; bei beiden ist an dem Spross ein basaler Teil mit 2 seitlichen und nach hinten gerichteten, taschenförmigen Gruben, aus welchen die Tochtersprosse hervortreten, und ein apicaler, von dem mittleren Leitbündel und dessen Auszweigungen durchzogener Teil zu unterscheiden. An der Grenze zwischen beiden Teilen des Sprosses entwickelt sich auf der Bauchseite bei *Lemna* je 1, bei *Spirodela* einige Adventivwurzeln, deren Zahl bei *Spirodela polyrrhiza* bis zu 16 steigt. Die einzelnen Adventivwurzeln sind mit Ausnahme der zuerst gebildeten bei *Spirodela polyrrhiza* jede am Grunde von einer ziemlich langen (z. B. bei *Lemna minor* etwa 1 mm) Wurzelscheide umgeben, welche sie durchbrochen haben. Auch die Wurzelhaube erreicht eine bedeutende Länge; sie ist wenigschichtig und frühzeitig von der Wurzel losgelöst. Die Arten von *Wolffia* entwickeln keine Wurzeln.

Ob der apicale Sprossteil bei *Lemna* und *Spirodela* als ein pseudoterminales B. aufzufassen ist, mag hier dahingestellt bleiben. Dagegen findet sich an den Sprossen von *Spirodela*, an der Grenze zwischen basalem und apicalem Sprossteil, ein B., welches wir als Grundb. des Sprosses bezeichnen. (Vergl. Fig. 102.) Dieses Grundb. gliedert sich in einen derberen, auf der Bauchseite des Sprosses liegenden, und einen dünneren, häutigen, die Rückenseite desselben umfassenden Teil. Beide Blattteile sind auf der älteren Seite des Sprosses außer Zusammenhang, während auf der jüngeren der auf der Bauchseite liegende Teil mit seiner Insertion halb herabläuft und sich mit dem auf der Rückenseite liegenden, weiter nach rückwärts inserierten Teil verbindet. Anfangs eilt das B. in seiner Entwickelung dem apicalen Teil des Sprosses (od. pseudoterminalem B. ?) erheblich voraus; dann aber überwächst derselbe erheblich das B., auch wird durch das weitere Wachstum des Sprosses der Zusammenhang zwischen beiden Blattteilen immer undeutlicher, so dass sie als selbständige B. erscheinen, für welche sie auch von dem Monographen der Familie, Prof. Hegelmaier, angesehen werden. Weder bei *Lemna*, noch bei *Wolffia* finden sich an den vegetativen Sprossen solche Blattgebilde, wie bei *Spirodela*. Die Tochtersprosse entstehen an ihrem Mutterspross in sehr verschiedener Lage; bei *Spirodela* entsteht der ältere Tochterspross am Seitenrand, der jüngere an der Rückenfläche des Muttersprosses; bei *Lemna* dagegen entstehen gleichzeitig beide Tochtersprosse auf dem Rücken des Muttersprosses; doch ist später der eine Spross der geförderte. Der Umriss der Sprosse von *Lemna* ist asymmetrisch, indem stets die den geförderten Tochterspross tragende Seite im Wachstum des Taschenteiles am meisten vorschreitet. Beide Tochtersprosse sind unter sich und mit dem Mutterspross homodrom. Wie unten in dem Abschnitt »Keimung« angegeben ist, ist schon der erste auf den Plumularspross folgende Spross auf einer Seite gefördert. Ist dies die rechte Seite, dann sind auch alle folgenden Sprosse rechts gefördert, ist es die linke, dann sind auch diese links gefördert. Bei beiden Sprossen entwickelt sich der untere Teil des Sprosses stielartig, besonders lang bei *Lemna trisulca*. Während bei *Lemna minor* und *L. gibba* die Verlängerung des Stieles durch Teilungen an seinem oberen Ende erfolgt, wird dieselbe bei *L. trisulca* durch ebensolche am unteren Ende bewirkt. Bei ersteren erfolgt dann später die Abgliederung des Tochtersprosses unterhalb des neugebildeten, bei *Lemna trisulca* innerhalb der neugebildeten Zellschichten.

Erheblich anders geht die Entwickelung der Tochtersprosse bei *Wolffia* vor sich. (Vergl. Fig. 101 *D—K*.) Sowohl die Arten mit bauchigem als diejenigen mit flachgedrücktem Sprosskörper erzeugen in der Medianebene an ihrem hinteren Ende den Fortsetzungsspross; bei den bauchigen Arten u. bei *W. Welwitschii* entsteht am Mutterspross eine die Basis des Tochtersprosses umschließende Kreisfalte. Am Grunde des (ebenfalls wieder einen Tochterspross erzeugenden) Tochtersprosses entwickelt sich ein Stiel durch basifugale Teilung; das Wachstum des Enkelsprosses bewirkt das weitere Heraustreten des Tochtersprosses aus der Tasche des Muttersprosses und zugleich das Losreißen von dem Stiel, der am Mutterspross zurückbleibt, während am Tochterspross nur noch die Insertionsstelle des Stieles wahrgenommen wird. (Vergl. hierzu Fig. 103.) Bei den

flachsprossigen Arten *W. repanda* und *W. hyalina* jedoch bildet sich keine Querfalte auf der unteren Seite der den Tochterspross umschließenden Tasche, sondern es wird durch basipetale, fortschreitende Teilung an der entsprechenden Stelle ein bandförmiger Körper erzeugt, welcher bei *W. hyalina* doppelt, bei *W. repanda* fast 6mal so lang als der Sprosskörper wird und bei der Trennung des Tochtersprosses vom Mutterspross an dem ersteren herunterhängend haften bleibt. (Fig. 101 *F, G, H.*) Für gewöhnlich wird dieser eigentümliche, bandförmige Körper auch als »Sprossstiel« bezeichnet, entspricht aber durchaus nicht den Sprossstielen der übrigen Arten. Die zur Untergattung *Wolffiella* gehörigen Arten besitzen plattgedrückte linealische Sprosse, welche mit einem zarten, (eine Zeit lang) bleibenden Stiel am hinteren Ende des Seitenrandes der niedergedrückten basal. Sprosstasche versehen sind. (Vergl. Fig. 101 *J, K.*) Ausführlicheres hierüber bei Hegelmaier a. a. O. S. 41, 42.

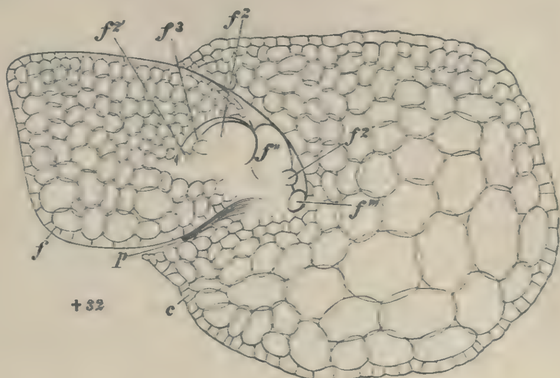


Fig. 103. *Wolffia arrhiza* (L.) Wimm. Längsschnitt durch einen Sprossverband. *p* Stiel des primären, losgelösten Tochtersprosses. *f'* secundärer Tochterspross oder 1. Beispross, *f''* tertiärer Tochterspross oder 2. Beispross, *f'''* quartärer Tochterspross. *2f* Tochtersprosse der einzelnen Beisprosse. *3f* Enkelspross des Beisprosses. *2f'* Beispross von *2f*. Am Mutterspross *c* die Stelle, von welcher der Stiel desselben sich losgelöst hat. (Nach Hegelmaier.)

Beisprosse finden sich bei allen Gattungen der L. neben den gewöhnlichen Fortsetzungssprossen. Bei *Spirodela* und *Lemna* wird der Beispross über dem gewöhnlichen Fortsetzungsspross angelegt, derselbe ist stets dem letzteren homodrom; seine Entwickelung ist von den Lebensverhältnissen des Muttersprosses abhängig. Bei *Wolffia* dagegen werden auch dem primären Spross in aufsteigender Folge einige (bei *W. arrhiza* und *W. brasiliensis* gewöhnlich 4) Beisprosse angelegt, die nach Abstoßung des primären Sprosses nach einander aus der Tasche des Muttersprosses hervortreten. (Fig. 103.)

Mit Rücksicht auf die Lebensverhältnisse bilden sich die Sprosse der L. bei einer und derselben Art in verschiedener Weise aus. Am häufigsten sind die Luftsprosse. Die meisten Arten von *Lemna* besitzen nur solche, während *L. trisulca* außerdem Wassersprosse entwickelt. Bei den Luftsprossen steht die Oberfläche des schwimmenden Sprosses in Contact mit der Luft und das innere Gewebe ist mit Lufthöhlen versehen. Die Wassersprosse hingegen sind untergetaucht; die Lufthöhlenentwickelung unterbleibt rückwärts vom Knoten und im Gewebe der Taschen; auch entwickeln ihre Wurzeln sich nur langsam und sind meist von kurzer Dauer. Wintersprosse werden solche Sprosse von *Lemna* genannt, welche im Herbst, beim Stillstehen der Weiterentwickelung, gewöhnlich im jugendlichen Zustand von den zu Grunde gehenden Muttersprossen losgelöst, als einzelne kleine Individuen an geschützten Orten weitervegetieren, um im nächsten Frühjahr überraschend schnell ihre Sprossanlagen zur vollkommenen Entwickelung zu bringen. Dass, wie Schleiden behauptet, die Sprosse auf dem Grunde des Wassers überwintern, ist nach den Beobachtungen von Hoffmann und Hegelmaier jedenfalls nicht die Regel. Die Wintersprosse von *L. gibba* sind infolge mangelhafter Entwickelung der Lufthöhlen flacher, als die Sommersprosse. Bei *Spirodela polyrrhiza* zeichnen sich die Wintersprosse von den Sommersprossen durch geringere Größe und fast nierenförmige Gestalt aus (Fig. 101 *A*); sie entbehren ebenfalls ganz der Lufthöhlen, bleiben in der Entwickelung des basalen, Taschen führenden Sprossteiles zurück und sind im apicalen Sprossteil mit Stärke dicht erfüllt; ferner sind sie mit ansehnlichem (bis 2 mm langem) Sprossstiel versehen und von demselben scharf abgegrenzt,

entwickeln auch nur wenig (2—3) kümmerliche Wurzeln. Vom Muttersspross losgelöst sinken sie unter und überwintern auf dem Grunde des Wassers mit geschlossenen Spaltöffnungen. Die an den Wintersprossen angelegten Sprosse entwickeln sich im nächsten Frühjahr zu Lufthöhlen führenden Luftsprossen und heben so den Winterspross mit nach der Oberfläche des Wassers, wo derselbe seinen Stärkevorrat an die Tochtersprosse abgiebt. Die Anlage neuer Wintersprosse erfolgt bei *Spirodela polyrrhiza* gewöhnlich schon im Juni. Ähnlich werden auf den Boden sinkende Wintersprosse bei *Wolffia arrhiza* entwickelt; sie haben die Gestalt von abgerundet-3kantigen Körnchen, sind schön grün und etwas heller, als die Sommersprosse; namentlich aber ausgezeichnet durch die Anfüllung ihrer Zellen mit Stärkekörnchen, welche viel größer und zahlreicher sind, als bei den Sommersprossen. An dem Winterspross ist auch der erste Tochterspross entwickelt; aber nur so weit, dass er nur mit einem kleinen kreisförmigen Stück aus der Tasche hervorsieht. Die Spaltöffnungen sind auch hier an den untersinkenden Wintersprossen geschlossen. Das Aufsteigen der Wintersprosse findet im Mai oder Juni statt.

Anmerkung. Alles Thatsächliche, was in dieser Darstellung enthalten ist, entstammt der oben citierten Monographie Hegelmaier's, welcher diese schwierige Familie in erschöpfender Weise nach allen Richtungen hin behandelt hat. Größtenteils habe ich bei meiner Darstellung theoretische Auffassungen bei Seite gelassen; nur bezüglich des Blattes an den Sprossen von *Spirodela* und bezüglich der Blütenstände habe ich die mir als die beste erscheinende Auffassung ohne Weiteres angegeben, wiewohl ja auch da andere Anschauungen existieren und verteidigt werden. Leider ist es mir jetzt ebenso wenig, wie früher möglich, mich mit den theoretischen Anschauungen des gelehrten Monographen bezüglich dieser Familie zu befreunden. Um aber dieselben zu ihrem Recht kommen zu lassen, seien dieselben hier kurz angeführt; wer sich mehr für die Sache interessiert, wird sich selbst der Mühe unterziehen, Hegelmaier's Fundamentalwerk nach dieser Richtung hin zu studieren. Hegelmaier fasst zunächst alle Sprosse der L. als Sprossachsen auf, an denen keine B. existieren; er nimmt aber an, dass an diesen Sprossachsen B. abortiert sind; er ergänzt am Grunde jedes Sprosses 1 Tragb. und 1 Vorb. Sodann kommt er durch vergleichende Betrachtungen zu dem Ergebnis, dass typisch bei den L. an jedem Spross 3 B. in einem Quirl stehen müssten. Von diesen 3 B. fällt das auf der Bauchseite des Sprosses stehende (das 2. des Quirles) etwa über das supponierte Tragb., während das 1. und 3. B. des Quirles auf die Rückenseite zu liegen kommen. Bei *Spirodela* sind nun nach Ansicht dieses Autors das Vorb. des Sprosses und das 2. Quirlb. vorhanden, aber an einer Seite mit einander verwachsen; bei *Lemna* fehlen sie. Es fehlen aber sowohl bei *Spirodela* wie bei *Lemna* die Quirlb. 1 und 3, in deren Achseln die Fortsetzungssprosse sich entwickeln, welche frühzeitig von den Taschen umwachsen werden. Bei *Wolffia*, deren Sprosse überhaupt keine Spur von B. zeigen, soll das 1 supponierte Quirlb. den Fortsetzungsspross tragen, die beiden anderen sollen in ihren Achseln die Blütensprosse entwickeln. (Hierbei ist an *W. Welwitschii* gedacht, welche in der That 2 Gruben für Blütensprosse besitzt, während bei den anderen Arten sich nur 1 findet.) So wie in unserer Darstellung angenommen wurde, fasst auch Hegelmaier den Blütenapparat der L. als einen Blütenstand auf. Die andere Auffassung, für welche ich nun plädieren möchte, ohne jedoch auch ihre problematischen Seiten zu verkennen, ist die schon früher von mir (Vergl. Untersuchungen über die morphol. Verhältnisse der *Araceae*, in Nova Acta der kais. Leop. Carol. Akad. XXXIX. [1877] S. 215) vertretene. An den Keimpfl. der Aracee *Pistia* finden wir am Grunde eines jeden mit seiner Unterseite dem Wasser aufliegenden B. seitlich von demselben Sprosse, welche stolonenartig auswachsen, sich so verhalten, wie der Mutterspross und, allmählich erstarkt, sich loslösen. Diesen lateralen Sprossen glaube ich diejenigen von *Lemna* und *Spirodela* vergleichen zu müssen, welche ebenso wie der Mutterspross eine scharfe Gliederung des Vegetationskörpers in Achse und B. nicht zeigen, deren vorderen, oberhalb der beiden Taschen befindlichen Teil ich aber als Laubb. ansehen möchte. Während aber bei *Pistia* diese Sprosse einzeln auf der einen Seite der Sprossbasis auftreten, finden wir sie bei den *Lemnaceae-Lemnoideae* beiderseitig. Dazu kommen noch die oben erwähnten Beisprosse oder accessorischen Sprosse. Die Fortsetzungssprosse verhalten sich wie ihr Mutterspross und so entsteht ein schraubeliges oder dichasiales System von Sprossen, je nachdem nur immer der eine oder beide zur Entwickelung kommen. Die Blütenstände von *Lemna* und *Spirodela* kann man wenigstens phylogenetisch als endständig auffassen, was nicht so auffällig ist, wenn man bedenkt, dass bei *Pistia* die die einzelnen Sprosse abschließenden Blütenstände ziemlich stark auf die Seite

geworfen erscheinen. Bei *Pistia* folgen von der Keimung an mehrere Laubb. auf einander, bevor der Spross zum ersten Mal mit einem Blütenstand abschließt; nach dem ersten Blütenstand aber setzt sich das Sympodium nur fort durch Sprosse, welche je 1 Niederb., 1 Laubb. und 1 Blütenstand tragen. Bei *Spirodela* und *Lemna* dagegen würde jeder am Kotyledon entstehende Spross nur 1 pseudoterminales Laubb. tragen, analog den nur 1 Niederb. und 1 Laubb. tragenden Sympodialsprossen solcher *Philodendra*, bei welchen der terminale Blütenstand in seiner Entwickelung gehemmt wird. Blütenstände, Bau der Sa. und der S., sowie die Art der Keimung weisen bei *Pistia* und *Lemna* zahlreiche Ähnlichkeiten auf, so dass die Annahme, die L. seien durch Reduction des *Pistia*-Typus entstanden, sehr nahe liegt. Neigt man sich dieser Annahme zu, dann wird man zu der von mir vertretenen Auffassung der Sprossverhältnisse gedrängt; es ist aber kein Beweis dafür zu erbringen, dass diese Auffassung die allein richtige ist. Darum habe ich auch nicht die L. als Unterfamilie der *Araceae* behandelt, sondern dieselben als selbständige Familie in die nächste Nähe der am weitesten reducierten Araceen gestellt.

Anatomisches Verhalten. Die Oberhaut besteht am Kotyledon von *Lemna* aus geradlinig polygonalen Zellen, an den Sprossen aber aus Zellen mit gewundenen Seitenwänden. Bei *Lemna* und *Spirodela* zeigt die Rückenfläche, bei einzelnen der Rand kleine höckerförmige Prominenzen. Das Durchlüftungssystem ist in den Sprossen der L. in sehr verschiedenem Grade entwickelt. Bei den Arten von *Wolffia* finden sich, abgesehen von den großen Atemhöhlen unter den Spaltöffnungen, kleinere Intercellularräume zwischen den abgerundeten Zellen des kugeligen od. eiförmigen Sprosses (vergl. Fig. 103); bei *Lemna* kommen je nach der Dicke der Sprosse kleinere oder größere Lufthöhlen vor, nicht selten in 3 Schichten, deren unterste die größten Lufthöhlen besitzt, welche namentlich bei *L. gibba* bedeutende Dimensionen einnehmen. Bei mehreren Arten von *Wolffia* ist die Zahl der Spaltöffnungen auf der Oberseite sehr gering, bei den Arten der Untergatt. *Wolffiella* fehlen sie ganz. — Mit Rhaphiden erfüllte Zellen, in ihrer Längsrichtung derjenigen des Sprosses folgend, finden sich zahlreich in dem die Lufthöhlen umschließenden Gewebe, bei den weniger cavernösen Arten von *Spirodela* auch ringsum von anderen Zellen umgeben. Nur die *Wolffia* haben keine Rhaphiden. Die Leitbündel zeigen einen sehr einfachen Bau, sie bestehen aus Ring- und Spiraltracheiden, sowie aus dünnwandigen Prosenchymzellen; in den Sprossen von *Wolffia* fehlen diese Bündel ganz, bei *Lemna* und *Spirodela* aber verläuft eines ziemlich durch die Mitte des Sprosses, welches oberhalb der Tasche in der Regel jederseits ein seitliches (in selteneren Fällen, wie z. B. bei *Lemna gibba*, 2 seitliche) Bündel abgiebt. — Pigmentzellen sind bei den L. sehr verbreitet. Mit braunem Farbstoff erfüllte finden sich bei der Gattung *Wolffia* sowohl in der Oberhaut, wie im Grundgewebe. Dagegen sind es bei *Lemna* und *Spirodela* vorzugsweise subepidermoidale und Grundgewebezellen, welche mit rotem Erythrophyll erfüllt sind; bei *Spirodela polyrrhiza* ist die subepidermoidale Schicht aus dicht zusammengefügten, mit rötlich violettem Zellsaft gefüllten Zellen gebildet. —

Hinsichtlich des anatomischen Baues der Wurzeln bei *Lemna* und *Spirodela* ist darauf aufmerksam zu machen, dass bei *Spirodela polyrrhiza* ein axiler, mit sehr zartwandiger (aber doch mehr oder weniger in Schwefelsäure unlöslicher Endodermis umgebener Strang vorhanden ist, in dessen Mitte sich bei *Sp. polyrrhiza* ein Ringgefäß findet. Die Rindenschicht wird durch einen Kranz von Luftgängen in eine 1schichtige innere und meist 2schichtige äußere geteilt. Die Oberhaut der Wurzel ist nur von kurzer Dauer und wird sehr frühzeitig abgestoßen. Die Färbung der Wurzeln von *Spirodela* beruht darauf, dass die Zellen der äußeren Rindenschicht mit rotem Zellsaft erfüllt sind.

Blütenverhältnisse. Die L. entwickeln verhältnismäßig selten Blütensprosse; namentlich in der gemäßigten Zone sucht man häufig vergebens nach solchen. Von den europäischen Arten blüht bei uns am häufigsten *Lemna gibba*, niemals *Wolffia arrhiza*, welche jedoch in wärmeren Gegenden zur Blüte gelangt. Bei *Lemna* und *Spirodela* tritt der Blütenspross in der Tasche der weniger geförderten Seite auf; neben ihm kommt in der Regel ein Beispross zur Entwickelung, und nicht selten blühen auch dieser und die folgenden Sprosse (Fig. 104). Bei *Wolffia* hingegen steht der Blütenspross auf der Rück-

seite des vegetativen Sprosses, nahe an dem hinteren, den Fortsetzungsspross erzeugenden Ende, eingesenkt in eine kleine Grube, welche bei mehreren Arten entschieden außerhalb der Mediane (Fig. 105 *C*), bei *W. arrhiza* scheinbar in der Mediane und überhaupt in der Mitte des Sprosses gelegen ist (Fig. 105 *A*, *B*). Bei *W. Welwitschii* finden wir in nächster Nähe der den Fortsetzungsspross erzeugenden Grube auf beiden Seiten der Mediane je eine Grube mit einem Blütenspross. (Fig. 105 *C*.) Der Blütenspross beginnt bei *Lemna* und *Spirodela* mit einem zarthäutigen B., welches wir der Spatha bei den Araceen für gleichwertig erachten und welches an der Bauchseite der Tasche steht; bei *Wolffia* fehlt eine solche Spatha. Der Blütenstand besteht bei *Lemna* und *Spirodela* aus 2 ♂, auf 1 Stb. reducierten Bl. und 1 ♀, nur aus 1 Carpell bestehenden Bl.; bei *Wolffia* ist auch nur 1 ♂ Bl. vorhanden. Von den beiden männlichen Bl. oder Stb. wird bei *Lemna* zunächst das der Spitze des Muttersprosses zugekehrte entwickelt (Fig. 106); die beiden, anfangs deutlich 2fächerigen Thecae der Anthere berühren sich nur oben etwas und sind unten durch das eingeschobene Connectiv von einander getrennt. Erst dann streckt sich der Stf., wächst aber stärker auf der der Spatha zugekehrten Seite, so dass die hinteren Fächer der Thecae nach oben gerichtet werden. (Fig. 106 *C*.) Der kugelige Pollen ist kleinwarzig. Bei *Wolffia* (*arrhiza* und *hyalina*) ist die schildförmig dem Stf. aufsitzende A. im fertigen Zustande 2fächerig; die ganze A. gleicht beinahe einer Antherenhälfte von *Lemna*

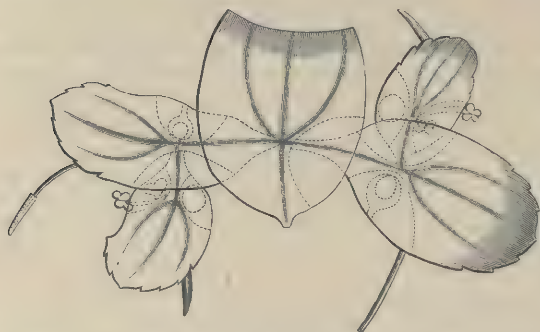


Fig. 104. *Lemna trisulca* L. Verband von blühenden Sprossen, 7mal vergr. (Nach Hegelmaier.)

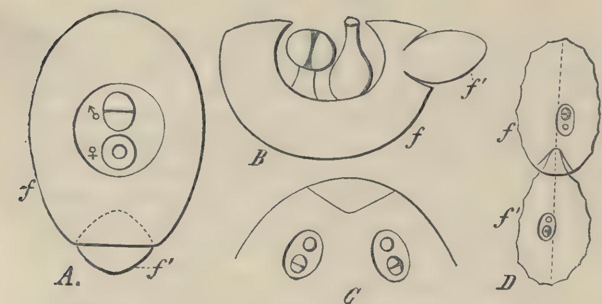


Fig. 105. *A Wolffia arrhiza* (L.) Wimm., schematisierte Verticalansicht; *B* im verticalen Längsschnitt. — *C W. Welwitschii* Hegelm., Basis des Sprosses mit beiden Blütengruben. — *D W. repanda* Hegelm. Verticalansicht; die punktierte Linie zeigt die Mediane an. — *f* überall der erste Spross, *f'* der erste Tochterspross. (Nach Hegelmaier.)

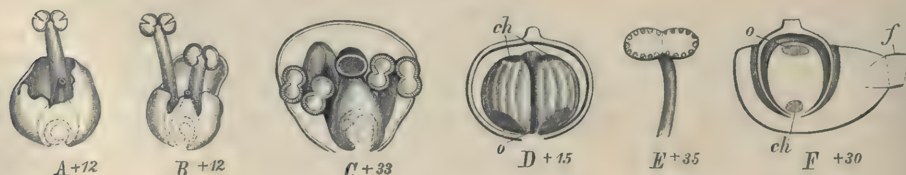


Fig. 106. *A*, *B* Blütenstand von *Lemna trisulca* L. in 2 auf einander folgenden Stadien. — *C L. paucicostata* Hegelm., entwickelter Blütenstand. — *D L. gibba* L. Fr. mit den umgewendeten S., bei *ch* die Chalaza, bei *o* das Operculum. — *E*, *F Wolffia arrhiza* (L.) Wimm., *E* die ♂ Bl., *F* die Fr. mit dem S., bei welchem *o* das Deckelchen, *ch* die Chalaza. (Nach Hegelmaier.)

(Fig. 106 *E*). Die weibliche Bl. besteht aus einem von einem Frb. gebildeten, flaschenförmigen Pistill, dessen Gr. die kreisrunde, nur wenig trichterförmige N. der A. zukehrt.

An der basalen Placenta des Frkn. finden wir meist 1, bei *Lemna gibba* 4—6 Sa. mit 2 Integumenten; dieselben sind bei *L. gibba* umgewendet (Fig. 106 *D*), bei *L. minor* und *L. trisulca* halbumgewendet, bei allen nach dieser Richtung hin untersuchten *Wolffia* (Fig. 106 *F*) und vielen ausländischen *Lemna* geradläufig oder fast geradläufig. Sowohl in den Stf. wie in den Pistillen, auch in dem Funiculus der umgewendeten Sa. (von *Lemna gibba*) finden sich Ring- oder Spiraltracheiden.

Bestäubung. Die N. sind zur Zeit der Antherenreife empfängnisfähig; zudem ist ihre Lage zu den A. eine solche, dass Bestäubung innerhalb desselben Blütenstandes angenommen werden muss, wie dies ja auch bei den meisten Araceen der Fall ist.

Frucht und Samen. Das Pistill der L. verändert sich bei der Fruchtentwickelung nur wenig; der oberste Teil des Gr. verschrumpft und sitzt dem Pericarp auf, in welchem die Zellen sich in der Richtung der Flächen erheblich gestreckt haben. *Lemna minor* und *L. gibba* haben rot gesprenkelte Fr., da einzelne Zellen und Zellgruppen rotes Pigment enthalten. Die S. werden aus der Fr. durch Zersetzung des ganzen Pericarps od. seines basalen Teiles befreit. Über die Umwandlung der Sa. in S. ist folgendes zu bemerken. Von den beiden Integumenten der Sa. ist wie bei den meisten Araceen das äußere kürzer und stärker, als das innere. Der Kern der Sa. ist zur Zeit der Befruchtung fast ausschließlich von dem keulen- oder verkehrt-flaschenförmigen Embryosack eingenommen (Fig. 107 *A*). Nach der Befruchtung verändern sich die Samenhäute erheblich. Die

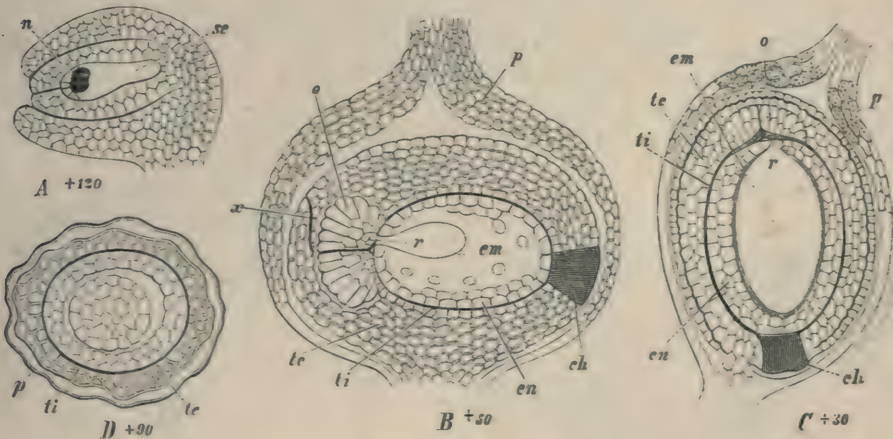


Fig. 107. *A, B Lemna minor* L. *A* Sa., *se* der Embryosack, *n* der Rest des Kernes; *B* Längsschnitt der Fr. und des S. — *C, D L. paucicostata* Hegelm.; *C* Längsschnitt durch die Fr.; *D* Querschnitt. — In allen Figuren *p* Wandung des Frkn., *te* äußeres, *ti* inneres Integument, *ch* Chalaza, *o* Operculum, *en* Nährgewebe, *em* Keimling, *r* Radicula.

Ränder des äußeren Integumentes wachsen zusammen (Fig. 107 *B, x*); von dem inneren Integument collabiert der den hinteren Teil des Embryosackes umschließende, 2schichtige Teil, während die Zellen des 3schichtigen Endostomes am vorderen Ende der Sa. sich vergrößern und das wulstförmige Deckelchen oder Operculum bilden. (Vergl. Fig. 107 *B, C o.*) Die am meisten vergrößerten Zellen der äußeren Schicht des Deckelchens bleiben wasserhell, die der mittleren Schicht bekommen bräunlichen, die der innersten Schicht hochroten Inhalt. Ebenso wird an dem anderen Ende des S. das durch weitere Teilungen vermehrte Gewebe der Chalaza mit anfangs rotem, später braunem Zellsaft erfüllt und dadurch dieselbe schärfer abgegrenzt. Die Außenwände der äußersten Schicht des collabierenden inneren Integumentes bilden eine derbe, einer Cuticula ähnliche Lamelle. Das äußere Integument zeigt zunächst bei den meisten Arten eine starke

Zellvermehrung; dabei kommt es bei *Lemna* infolge ungleichmäßigen Dickenwachstums meistens zur Ausbildung sanft abgerundeter Rippen, während die Sa. der *Wolffia*-Arten eine fast glatte Oberfläche haben. Am frühesten stellt die Oberhaut des S. ihre Zellvermehrung und ihr Wachstum ein; die Folge davon ist, dass ein Teil ihrer Zellen zerreißt und abgestoßen wird, nachdem die Wände der darunter liegenden Zellen braun gefärbt und cuticularisiert worden sind.

Der an kurzem Embryoträger sitzende, anfangs birnförmige Keimling wird später walzenförmig, am Grunde abgeplattet; auf der einen flachen Seite des basalen Teiles entsteht, schief gegen die Mikropyle wachsend, das Knöspchen od. die Plumula, welche bei ihrer Weiterentwickelung von einer Gewebsfalte überwachsen wird, die auf dem freien Teil ihrer Insertion sich erhebt. Wenn man die der primären Keimachse zugekehrte Fläche des Plumularsprosses als Bauchfläche, die entgegengesetzte, überwachsene als Rückenfläche bezeichnet, so ist damit auch angedeutet, dass bei der später eintretenden Keimung des S. die erstere dem Wasser, die letztere der Luft zugekehrt ist. Ferner sehen wir bei *Lemna* während der Entwickelung der den Plumularspross umhüllenden Falte an der Basis ihrer Bauchfläche eine Nebenwurzel und auf dem basalen Teil ihrer Rückenfläche einen Seitenspross entstehen. Die Nebenwurzel wächst schief nach der Mikropyle hin unter teilweiser Verdrängung des ihr entgegenstehenden Gewebes der primären Keimachse; der auf der Rückenfläche des Plumularsprosses entstehende Seitenspross wächst im Verhältnis zu letzteren rückwärts und auswärts und wird hierbei von einer Gewebsfalte der Plumula überwachsen.

Fig. 108. *Lemna minor* L. Keimling, 120mal vergr. *h* die hypokotyle Achse, *c* der Kotyledon, *pl* das Knöspchen. (Nach Hegelmaier.)

Keimung. Die Entwickelung des S. von der Befruchtung bis zur Reife dauert bei unseren Arten von *Lemna* etwa 4 Wochen. Gewöhnlich keimen die im Sommer gereiften S. unter günstigen Verhältnissen noch in derselben Vegetations-

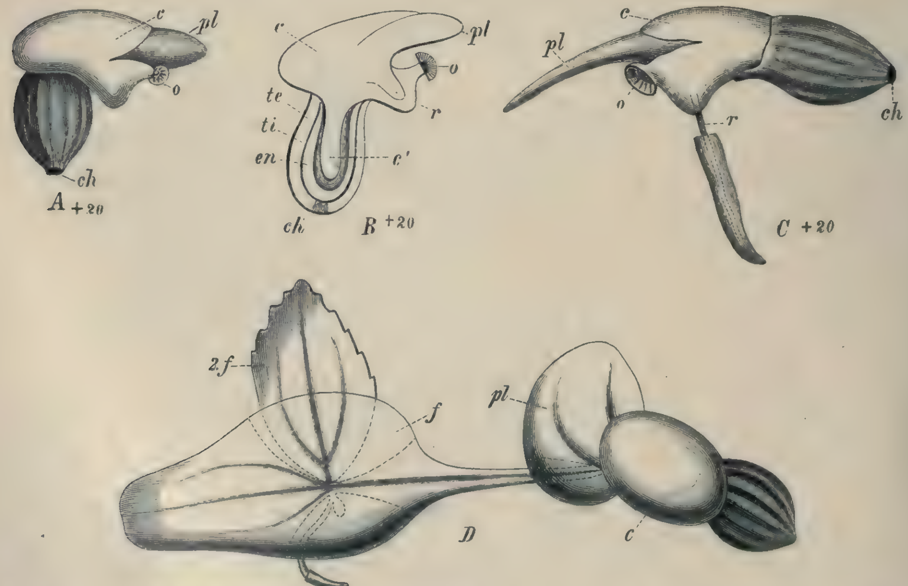


Fig. 109. *A, B Lemna minor* L. *A* junges Keimpflänzchen von der Seite; *B* ebensolches Pflänzchen im Längsschnitt; in beiden Figuren: *ch* Chalaza; *te* äußeres, *ti* inneres Integument; *en* Endosperm; *c* Kotyledon; *c'* im S. zurückbleibender Teil des Kotyledon; *r* Würzelchen; *o* Operculum; *pl* Plumularspross. — *C, D L. trisulca* L. *C* junges Keimpflänzchen, mit hervortretendem Plumularspross; *D* Sprossverband von der Keimgeneration bis zum zweiten Fortsetzungsspross. (Nach Hegelmaier.)

periode aus: eingetrocknet aber können sie ruhen und selbst überwintern. Durch das Wachstum der der Mikropyle zugewendeten Teile des E. wird das Operculum mittels eines glatten, circulären Risses von dem übrigen Teil der inneren Samenhaut abgesprengt, bleibt aber noch längere Zeit an der primären Keimachse vermittelst einer ebenfalls abgetrennten Schicht von Nährgewebszellen haften (vergl. Fig. 109 *A, B, C*). Aus dem S. heraus treten das Wurzelende, der an seiner Rückenseite wulstförmig anschwellende Kotyledonarrand und die Pumula infolge von Streckung der Zellen der hypokotylen Achse; in dem S. aber bleibt ein Teil des Kotyledon mit dem Nährgewebe in Berührung in Form eines zapfenförmigen Anhanges stecken und verrichtet die Function eines Saugorganes. (Fig. 109*B c*). Der als Plumula bezeichnete Spross entwickelt sich ungleichseitig, nämlich am Grunde auf der Seite, in welcher er seinen Tochterspross einschließt, erheblich stärker und wird auch nur auf dieser Seite mit einem lateralen Leitbündel versehen. Der hervorbrechende Tochterspross, welcher im S. schon angelegt war, schlitzt die Mündung der Tasche, in welcher er eingeschlossen war, weit auf; sodann entwickelt er beiderseits Nebensprosse; hierbei ist zu beachten, dass der Tochterspross gegen diejenige Seite des Plumularsprosses, von welcher er entstammte, kräftiger entwickelt ist und auch nach dieser Seite hin seinen stärkeren Nebenspross entsendet. Schließlich sei noch bemerkt, dass sowohl in der Tasche des Plumularsprosses, sowie in der des Tochtersprosses neben dem als Fortsetzungsspross fungierenden Nebenspross noch ein Beispross entsteht.

Geographische Verbreitung. Die L. sind außer im arktischen Gebiet fast überall anzutreffen und zwischen den Wendekreisen ziemlich in gleicher Weise, wie außerhalb derselben entwickelt; etwa die Hälfte der unterschiedenen Arten ist den tropischen und extratropischen Gebieten gemeinsam: die Arten von *Wolffia* sind entschieden zahlreicher in den Tropen, während *Lemna* in denselben wie außerhalb derselben ziemlich gleichmäßig entwickelt ist. Die massenhafte ungeschlechtliche Vermehrung, die Isolierung der neugebildeten Sprossgenerationen und die Kleinheit derselben ermöglicht in hohem Grade die Ausbreitung der L.

Nutzen gewähren die L. wohl nur dadurch, dass sie Wasservögeln zur Nahrung dienen.

Einteilung der Familie.

A. Sprosse mit Wurzeln. Blütenstand mit Spatha und 2 ♂ Bl. A. 4fächerig, mit 2 Ritzen aufspringend. Muttersprosse aus 2 seitlichen, nach rückwärts gerichteten Taschen je 1 Tochterspross entwickelnd . . . . **I. Lemnoideae.**
  a. Tochtersprosse mit 1 Grundb. beginnend. Sprosse mehrwurzelig . . **1. Spirodela.**
  b. Tochtersprosse ohne Grundb. Sprosse 1wurzelig . . . . **2. Lemna.**

B. Sprosse ohne Wurzeln. Blütenstand ohne Spatha und mit 1 ♂ Bl. A. 2fächerig, mit einer quer über den Scheitel verlaufenden Spalte in 2 sich zurückschlagende Klappen sich öffnend. Mutterspross aus einer nach rückwärts gerichteten Grube einen Tochterspross entwickelnd . . . . **II. Wolffioideae.**
  Einzige Gattung . . . . **3. Wolffia.**

I. Lemnoideae.

Sprosse mit Wurzeln. Blütenstand in e i n e r, der nicht geförderten Seite des Sprosses angehörigen Tasche desselben, mit Spatha und 2 ♂ Bl. A. 4fächerig. Frkn. mit 1 bis mehreren, aufrechten, umgewendeten oder fast umgewendeten Sa. Mutterspross mit 2 Tochtersprossen oder mit einem Blütenstand abschließend und mit einem Tochterspross. Die verschiedensten Gewebsteile mit Rhaphidenschläuchen. Sprosse mit entschiedenem Leitbündelsystem.

1. **Spirodela** Schleid. Spross mit häutigem, umfassendem, in einen oberen und unteren Lappen geschiedenem Grundb. und mit mehreren Wurzeln. Frkn. mit 2 umgewendeten Sa. Spross mit mehreren Seitennerven. Wurzeln mit 1 Gefäß.

2 Arten, *Sp. oligorrhiza* (Kurz) Hegelm. im indisch-malayischen Gebiet und *Sp. polyrrhiza* (L.) Schleid. (Fig. 101 *A*), von Mitteleuropa durch Asien bis Nordamerika; aber auch in Mexiko, Kuba, Venezuela, Ostindien und Australien.

2. **Lemna** L. Spross ohne Grundb. und mit 1 Wurzel. Frkn. mit 1 od. mehreren Sa. Spross mit je 1—2 Seitennerven. Wurzeln ohne Gefäß.

Untergatt. I. *Hydrophace* Hall. Frkn. mit 1 halbumgewendeten oder fast geradläufigen Sa. Nährgewebe an den Seiten 3schichtig.

Sect. I. *Staurogeton* Rchb. Zweierlei Sprosse, untergetauchte, spaltöffnungslose und nur vegetativ sich fortpflanzende Wintersprosse und dem Wasser aufliegende, auf der Rückenseite mit Spaltöffnungen versehene, einerseits einen Blütenspross tragende Luftsprosse. Beiderlei Sprosse am Rande sägezähnig. Hierher nur *L. trisulca* L., in Europa, Asien, Nordamerika, Australien.

Sect. II. *Eulemna* Hegelm. Nur Luftsprosse, entweder beiderseits einen Tochterspross tragend oder einerseits mit dem Blütenstand abschließend, anderseits mit Tochterspross. Hierher *L. valdiviana* Philippi mit geradläufiger Sa. und nur mit 1 Mittelnerven versehenem Spross; im gemäßigten nördlichen und südlichen Amerika; ferner *L. paucicostata* Hegelm., von voriger hauptsächlich durch die Seitennerven in den Sprossen verschieden, verbreitet in den Tropen der alten und neuen Welt, auch über dieselben hinaus reichend. — *L. minor* L. mit halbumgewendeter Sa. und mit Seitennerven an den Sprossen, welche auch durch einen kleinen höckerförmigen Stachel ausgezeichnet sind; in allen Erdteilen verbreitet (Fig. 101 *B*).

Untergatt. II. *Telmatophace* Schleid. (als Gatt.) 4—6 umgewendete Sa. Nährgewebe 1schichtig. Hierher *L. gibba* L. (Fig. 101 *C*), welche außerdem durch dick bauchige Sprosse, die mit weiten Lufthöhlen durchsetzt sind, ausgezeichnet ist; in Europa, Nordamerika, dem gemäßigten und subtropischen Afrika, sowie in Australien.

II. Wolffioideae.

Sprosse ohne Wurzeln. Blütenstand ohne Spatha und mit 1 ♂ Bl. A. 2fächerig mit einer quer über den Scheitel verlaufenden Spalte, sich in 2 sich zurückschlagende Klappen öffnend. Frkn. mit 1 aufrechten, geradläufigen Sa. — Mutterspross am hinteren Ende in einer nach rückwärts gerichteten Grube einen Tochterspross entwickelnd. 1 oder 2 Gruben auf dem Rücken des Sprosses den Blütenstand tragend.

3. **Wolffia** Horkel (*Horkelia* Rchb., *Grantia* Griff.).

Untergatt. I. *Euwolffia* Hegelm. Spross in der Mediane der unteren Wandung der basalen Sprossgrube liegend, durch eine Verticalebene in 2 seitliche symmetrische Hälften teilbar; auf der Rückenfläche mit Spaltöffnungen versehen. 8 Arten, darunter *W. Welwitschii* Hegelm., vom tropischen Westafrika und Westindien, ausgezeichnet durch flache, dünne, elliptische bis länglich-elliptische, ganzrandige Sprosse, die auf dem Rücken 2 Blütensprossgruben tragen. Von den übrigen Arten, welche nur mit 1 Blütenstand versehen sind, sind die meisten ungestielt, da ihr Sprossstiel in der Grube des Muttersprosses zurückbleibt. Hierher gehört *W. arrhiza* (L.) Wimm., höchstens 1,3—1,5 mm Länge erreichend, bis 1,09 mm breit und 1,18—1,27 mm hoch. (Vergl. Fig. 101 *D, E.*) Dieses winzige Pflänzchen ist in Mittel- und Südeuropa nicht selten, findet sich ferner in Nord- und Westafrika und von Indien bis zu den Philippinen. 3 andere Arten (*Stipitatae*) sind dadurch gekennzeichnet, dass sich mit dem Tochterspross ein langer linealischer Anhang loslöst, welcher an der unteren Seite der den Tochterspross umschließenden Grube hervorgewachsen war. Hierher gehören *W. hyalina* (Delile) Hegelm. aus Ägypten (Fig. 101 *D, E*) und *W. repanda* Hegelm. von Westafrika (Fig. 101 *H*).

Untergatt. II. *Wolffiella* Hegelm. Sprossachse im Seitenrand der niedergedrückten basalen Sprosstasche gelegen; der Sprossstiel am hinteren Ende dieses Randes inseriert, daher die Symmetrieebene den Flächen des Sprosses parallel. Bl. unbekannt. 4 Arten, z. B. *W. oblonga* (Philippi) Hegelm. in Chile, *W. gladiata* Hegelm. in Mexiko. (Fig. 101 *K.*)

Zusätze und Verbesserungen zu Palmae.

S. 37 zu Gattung Nr. 19: **Serenaea** Hook. Synon. (*Diglossophyllum* H. Wendl.)

S. 59 zu Nr. 59: **Geonoma** Willd. Synon. (*Gynestum* Poit.)

S. 66 schalte ein:

71a. **Ravenea** Hildeb. u. Bché. Bl. nicht genügend zur Feststellung der Verwandtschaft bekannt. — Kleine oder mittelhoch werdende P. mit dicht geringeltem Stamm; B. dicht gedrängt zu 12—15, mit offener, dick ansetzender Scheide, gleichmäßig gefiedert; Fiedern beiderseits ca. 35, fast rechtwinkelig abstehend, aus schwieligem Grunde breit lineal-zugespitzt, sich wechselseitig schwach überdeckend, derb.

1 Art, *R. Hildebrandtii* Bché., auf den Bergen der Comoren, seit 1878 in die Gewächshäuser eingeführt; B. ca. 1 m lang.

S. 68 zu Nr. 78: **Iguanura** Bl. Synon. (*Slackia* Griff.)

S. 82 anstatt Untertribus 3 **Bactrideae** lies V. 7 c **Ceroxylinae-Cocoineae-Bactrideae.**

S. 83 zu Nr. 122: **Martinezia** Kth. Synon. (*Marara* Krst.)

Druckfehler.

S. 122 Zeile 17 von unten lies 24 statt 25.

Register

zur 3. Abteilung des II. Teiles:

Araceae, Lemnaceae von **A. Engler; Cyclanthaceae, Palmae** von **O. Drude.**

(Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen, bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.)

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Die natürlichen
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.



II. Teil. 4. Abteilung:

Flagellariaceae, Mayacaceae, Xyridaceae, Rapateaceae, Philydraceae von **A. Engler; Restionaceae, Centrolepidaceae, Eriocaulaceae** von **G. Hieronymus; Commelinaceae, Pontederiaceae** von **S. Schönland; Bromeliaceae** von **L. Wittmack.**

Mit 262 Einzelbildern in 41 Figuren, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1888.

/

Flagellariaceae

von

A. Engler.

Mit 9 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur: Schnizlein, Iconogr. I. t. 51 b. Bentham et Hooker, Gen. pl. III. 860.

Merkmale. Bl. homochlamydeisch, regelmäßig, 3gliedrig, zwitterig oder 2-häusig. Blh. unterständig, klein, getrenntblättrig, hochblattartig, trocken oder fast blumenblattartig. Stb. 6, hypogynisch oder der Blh. anhängend; Stf. fadenförmig; A. eiförmig oder länglich, am Grunde den Stf. ansitzend, mit 2 Längsspalten nach innen aufspringend. Frkn. 3fächerig, jedes Fach mit einer centralwinkelständigen, umgewendeten Sa. Gr. kurz mit 3 kurz linealischen oder breiten N. Fr. fleischig oder steinfruchtartig, klein, nicht aufspringend, 3fächerig oder mit 3—1 Steinkernen. S. eiförmig oder fast kugelig, mit reichlichem mehligem Nährgewebe, dünner oder fleischiger Schale und bisweilen abfallendem Deckelchen. E. linsenförmig, mit dem Würzelchen nahe am Nabel dem Nährgewebe anliegend. — Hohe, bisweilen kletternde Pfl. mit oft langen vielnervigen, meist mit langer stengelumfassender Scheide versehenen B. Bl. klein, zahlreich in vielfach zusammengesetzter endständiger Rispe, mit kleinen lanzettlichen Bracteen.

Vegetationsorgane. Die wenigen Gattungen dieser noch ungenügend bekannten Familie besitzen alle einen aufrechten Stengel mit entwickelten Internodien. Durch das reichliche sklerenchymatische Gewebe, welches die zahlreichen, an der Peripherie dicht stehenden Leitbündel umschließt, wird dem Stengel bedeutende Festigkeit verliehen. Bei den beiden Gattungen *Susum* und *Joinvillea* ist er stark genug und nicht zu lang, um sich aufrecht zu halten; dagegen ist er bei der in den Tropen der alten Welt sehr verbreiteten und hoch kletternden *F. indica* im Verhältnis zu der kräftigen Längenentwickelung nicht stark genug, um sich frei aufrecht zu erhalten. Hier kommen, ähnlich wie bei der Liliaceen-Gattung *Gloriosa*, die in Ranken umgewandelten Blattspitzen dem emporstrebenden Stengel zu Hilfe. Die Blätter sind bei allen Arten lang, meist lanzettlich, mit vielen Längsnerven versehen, bei *Flagellaria* und *Joinvillea* mit langer stengelumfassender Scheide, bei *Susum* gestielt oder sitzend. Bezüglich *Flagellaria* ist noch zu bemerken, dass der kletternde Stamm in den oberen Regionen sich auch verzweigt und dass die Seitensprosse mit ihrem relativen Hauptspross oft auf größere Strecken hin vereinigt sind.

Blütenverhältnisse. Die reich verzweigten rispigen Blütenstände tragen auf ihren Ästchen letzter Ordnung mehrere Bl. in ähriger Anordnung, jede Bl. auf einem kleinen Vorsprung in der Achsel eines Tragblättchens sitzend, vollkommen 3gliedrig, das unpaare Glied des äußeren Kreises nach hinten gewendet.

Verwandtschaft. Der Blütenbau der F. erinnert sehr an die *Juncaceae* und überhaupt an diejenigen Monokotylen, welche vollzählige 5quirlige Bl. mit homochlamydeischer Blh. besitzen, aber das reichliche mehlige Nährgewebe des S. und der kleine, dem Nährgewebe anliegende E. charakterisieren diese Familie ausreichend.

Einteilung der Familie.

A. Bl. zwitterig. Stengel bis zum Blütenstand von Blattscheiden bedeckt.
  a. Blh. hochblattartig, trocken. Steinfr. 2—3kernig. B. mit gerader Spitze **1. Joinvillea.**
  b. Blh. blumenblattartig. Steinfr. meist 1samig. B. mit spiraliger Spitze **2. Flagellaria.**
B. Bl. eingeschlechtlich. Fr. beerenartig. Stengel aufrecht, mit großen, grundständigen B. **3. Susum.**

1. **Joinvillea** Gaudichaud (*Flagellaria*, Sect. *Chostodes* Hook. f.). B. der Blh. spitz. Gr. mit ungeteilten Schenkeln. Steinfr. fast kugelig, mit saftiger Außenschicht und 2—3 harten Steinkernen. 2—3 S. mit häutiger Schale. Hohe kräftige, aufrechte Pfl. mit langen längsfaltigen B. ohne Ranken und mit großer, kleinblütiger Rispe.

2—3 Arten auf den Inseln des indischen Archipels und des stillen Oceans bis Neu-Kaledonien, wo *J. plicata* Hook. f. vorkommt.



Fig. 1. *A—G Flagellaria indica* L. *A* Ende eines Zweiges in nat. Gr. nach der Natur; *B* Knospe mit dem Tragb.; *C* Bl. mit dem Tragb.; die A. der Stb. sind abgefallen; *D* Gynöceum und Stf.; *E* Fr.; *F* dieselbe im Querschnitt; *G* dieselbe so geöffnet, dass der S. zum Vorschein kommt. — *H*, *J Joinvillea plicata* Hook. f. von Neu-Kaledonien; *H* Bl., *J* Querschnitt des Frkn.

2. **Flagellaria** L. B. der Blh. stumpf. Gr. mit ungeteilten oder 2teiligen Schenkeln. Steinfr. mit dünner Außenschicht und harter, 1samiger, selten 2samiger Innenschicht,

1 oder 2 Fächer abortiert. — Hoch kletternd mit langen, an der Spitze rankenden B. und großer kleinblütiger Rispe.

2 Arten, die eine nur auf den Fidji-Inseln, die andere, *F. indica* L., in den Tropenländern Afrikas und Asiens verbreitet.

3. **Susum** Blume (*Hanguana* Blume). Bl. 2häusig, mit eiförmigen, stumpfen B.; die ♂ Bl. mit 6 der Blh. angewachsenen Stb. und einem rudimentären Frkn.; ♀ Bl. mit kleinen Staminodien oder ohne solche: Frkn. mit 3 breiten, sitzenden N. Fr. fast beerenartig, 3fächerig, mit 3—1 dickschaligen S. — Stengel aufrecht, kräftig, mit gestielten 0,6 bis 2,2 m langen, lanzettlichen Grundb. und fast sitzenden Stengelb.

2 Arten, die eine auf Ceylon, die andere, *S. anthelminticum* Bl., auf Malakka und den Inseln des indischen Archipels.

Restionaceae

von

G. Hieronymus.

Mit 26 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur: M. T. Masters, Restiaceae in De Candolle's Monographiae phanerogamarum, vol. I, p. 218—398. — Bentham et Hooker, Genera plant. III, p. 1027—1057. — Pfitzer in Pringsheim's Jahrbücher, Bd. VII, p. 57 u. f.

Merkmale. Bl. diöcisch, seltener monöcisch, noch seltener zwitterig, regelmäßig, meist 3zählig, selten 2zählig. Blh. doppelt, doch fehlen bei der 3zähligen Bl. oft einzelne Blättchen, seltener ein ganzer Kreis, oder auch beide. Hüllb. trockenhäutig oder durchsichtig, sich dachig deckend. Stb. 3 oder 2, stehen vor den Blütenhüllblättchen des inneren Kreises; A. mono- oder dithecisch; Stf. faden- oder schmal-zungenförmig, meist frei, selten an der Basis verwachsen. Frkn. oberständig, 1—3fächerig mit ebenso vielen, meist fädigen, oberhalb oder fast an der ganzen Innenseite mit Narbenpapillen besetzten Gr. und je einer geraden, von oben herabhängenden, mit 2 Integumenten versehenen Sa. Kapselfr. oder Nuss. Keimling linsenförmig, mit dem abgestutzten kurzen Kotyledon dem mehligen Nährgewebe anliegend.

Meist ausdauernde, den *Juncaceae* oder *Cyperaceae* ähnliche Kräuter mit rasigem Wuchs oder kriechendem Wurzelstock. Die Bl. stehen in Ährchen, welche terminal an den Stengeln stehen oder zu mannigfaltigen, rispenartigen Blütenständen angeordnet sind.

Vegetationsorgane. Der Embryo (im S.) besitzt eine Hauptwurzel, die vermutlich auch bei der Keimung austreibt und eine zeitlang erhalten bleibt. Die verzweigten, perennierenden, mit Schuppen besetzten Rhizome bewurzeln sich reichlich durch Beiwurzeln (1—2 an einer Schuppeninsertion), welche cylindrisch-fadenförmige Form besitzen, von meist harter Consistenz und mehr oder weniger verzweigt sind. Laubig ausgebildete Grundb. sind selten vorhanden, so bei einigen Arten von *Anarthria*, wo dieselben wie bei *Iris* von den Seiten flachgedrückt sind. Meist sind die Rhizome nur mit

Niederb. bedeckt und die Halme sowie ihre Seitenzweige besitzen nur Hochb., welche unten scheidig, seltener mit einer Ligula versehen (bei einigen *Restio*-Arten) und oben in eine pfriemliche, grüne Spitze mehr oder weniger verlängert sind. Oft fehlt auch die letztere, oder die Schuppen fallen bald ab, und dann ist die Assimilationsthätigkeit auf die Halme selbst beschränkt. Die Blattstellung ist anscheinend überall $^1/_2$.



Fig. 2. *A* ♂ Bl. von *Lyginia barbata* R. Br.; *B* das Andröceum einer solchen mit auseinandergedrückten A.; *C* ♂ Bl. von *Anarthria scabra* R. Br., künstlich geöffnet, von oben gesehen: *d* Deckb. derselben; *D* ♀ Bl. von *Anarthria scabra* R. Br.; *E* Pistill derselben; *F* reifer Frkn.; *G* medianer Längsschnitt eines S., *e* Embryo; *H* ♂ Bl. von *Thamnochortus spicigerus* Thunb. von der Deckblattseite; *J* Stb.kreis aus einer solchen; *K* Stb. derselben von der inneren Seite; *L* dasselbe von der äußeren Seite; *M* ♀ Bl. derselben Pfl. von der Deckblattseite gesehen; *N* Pistill: der Frkn. durch medianen Längsschnitt geöffnet; *O* ♂ Bl. von *Willdenowia argentea* (Kth.) Hieron.: *d* Deckb.; *P* Frkn. der ♀ Bl. derselben Pfl.; *Q* Medianer Längsschnitt einer noch unreifen Fr. derselben; *R* Diagramm einer 2zähligen ♀ Bl. von *Restio*; *S* Diagramm einer Bl. von *Lepyrodia hermaphrodita* R. Br. Die linearen Vergrößerungen sind den Figuren beigeschrieben. Alles nach der Natur.

Der Habitus der R. ist, soweit er durch die Vegetationsorgane hervorgebracht wird, ein ziemlich gleichartiger, doch lassen sich nach der Verzweigungsart der Vegetationsorgane etc. folgende Unterscheidungen machen:

A. Vegetatives Verzweigungssystem nur unterirdisch aus den Achseln der Schuppen der Rhizome; Stengel oberhalb unverzweigt; endigen sämtlich mit Blütenständen.
 a. nur eine Art Zweige vorhanden:
  α. laubige *Iris*artige Grundb. vorhanden an der Basis der bis zum Blütenstand knotenlosen Halme. Hierher: *Anarthria scabra* R. Br., *A. laevis* R. Br., *A. gracilis* R. Br.
  β. Stengel ohne laubige Grundb. mit in eine pfriemliche Spitze endigenden oder spathaartigen B. und deutlichen Knoten. Hierher z. B. *Lyginia barbata* R. Br., *Dovea tectorum* Mast., *Elegia fistulosa* Kth., *E. asperifolia* Kth., *Leptocarpus simplex* Ach. Rich. und andere.
 b. zweierlei Arten Zweige vorhanden: fertile, mit einem Blütenstand endigende Halme und sterile. Hierher: *Lepidobolus Preissianus* Nees, *Hypodiscus Willdenowii* Mast. und andere Arten dieser Gattung, *Restio obtusissimus* Steud. und andere.

B. Vegetatives Verzweigungssystem auch oberirdisch:
 a. nur eine Art Zweige vorhanden. Hierher z. B. *Anarthria prolifera* R. Br., *A. polyphylla* Nees, *Dovea macrocarpa* Kth., *Willdenowia teres* Thunb. u. a.
 b. zweierlei Halme vorhanden, nämlich mit einem Blütenstand endigende fertile und sterile. Hierher: *Elegia juncea* L. mit verzweigten Laubzweigen aus sterilen und fertilen Halmen, *E. verticillaris* Kth. mit zahlreichen, wenig verzweigten Laubzweigen aus jeder Achsel eines spathaartigen Halmb., welche ähnlich wie die Schäfte von *Paepalanthus* § *Platycaulon* an der Basis verwachsen sind und wie diese als sitzende cymöse Verzweigungen (als Doppelsicheln bei schwächeren, als solche mit Übergängen zu Wickeln an stärkeren Halmen) gedeutet werden müssen; ferner *Leptocarpus modestus* Mast., *L. panniculatus* Mast.; viele Arten von *Thamnochortus*, *Hypolaena*, *Cannomois* und *Restio*. Bei *Restio tetraphyllus* Lab. finden sich dichotomisch verzweigte Laubzweige zu sitzenden Wickeln vereinigt in den Schuppen der Halme, bei *R. Rhodocoma* Mast. sind compliciertere cymöse Verzweigungssysteme, deren einzelne Glieder z. T. in Blütenständen endigen, in den Halmschuppen vorhanden. Andere Arten derselben Gattung verhalten sich ähnlich.

Anatomisches Verhalten. Sämtliche Vegetationsorgane zeigen gewöhnlich einen an ein trockenes Klima angepassten, anatomischen Aufbau, vorzüglich finden sich in der Epidermis der Stengel und B. mannigfaltige Einrichtungen (z. B. Vorhofbildungen bei Spaltöffnungen etc.), welche geeignet sind, die Pfl. vor dem Austrocknen zu schützen. Das Genauere hierüber siehe bei Pfitzer a. a. O.

Blütenverhältnisse. Die größte Vollständigkeit in der Anzahl der Blütenteile findet sich bei *Lepyrodia hermaphrodita* R. Br. Bei derselben sind 3zählige Zwitterbl. vorhanden, welche 2 seitliche Vorblättchen, eine doppelte Blh., einen der inneren Blh. superponierten Staubblattkreis und einen der äußeren Blh. superponierten Fruchtblattkreis besitzen und so gestellt sind, dass das eine Glied der äußeren Blh. median nach vorn fällt. (Vergl. das Diagramm Fig. 2 S.) Bei den ♀ Bl. der übrigen R. ist der Staubblattkreis noch als Staminodialkreis vorhanden oder fehlt ganz; ebenso ist bei den ♂ ein rudimentärer Frkn. vorhanden oder derselbe fehlt gänzlich. Die Stellung der vorhandenen Stb. od. Staminodien berechtigt zu der Annahme, dass ein äußerer Staubblattkreis gänzlich unterdrückt ist. Die dithecischen A. der Tribus der *Diplantherae* öffnen sich seitlich, die monothecischen der *Haplantherae* nach innen. Die Vorb. der Bl. sind bei *Lepyrodia* und *Anarthria* vorhanden, bei allen übrigen fehlen dieselben typisch. Bei *Restio* und *Leptocarpus* finden sich auch vorblattlose, 2zählige Bl., welche aus 2 seitlichen äußeren und 2 inneren mit denselben gekreuzten, nach vorn und hinten fallenden Hüllblättchen und, sofern dieselben ♂ sind, aus 2 vor letzteren stehenden Stb., wenn ♀, aus 2 vor den äußeren Hüllblättchen stehenden Carpiden bestehen. Die Deckung der Blhb. ist offen oder dachig. Die Bestäubung wird anscheinend überall durch den Wind bewirkt.

Bei den 3zähligen Bl. fehlen mitunter einzelne Glieder der Blh., so oft das nach vorn fallende Blättchen, z. B. bei einigen australischen Arten von *Restio*. Auch fehlt bei dieser Gattung bisweilen die innere Blh. der ♀ Bl. gänzlich. Mitunter kommen in den ♀ 3zähligen Bl. dadurch, dass das nach vorn stehende Carpid fehlt, 2zählige Frkn. vor, bisweilen fehlt auch noch eines der seitlichen und dann ist der Frkn. nur monomer (z. B. bei *Thamnochortus*, *Lepidobolus* etc.). Einfächerigkeit des Frkn. kommt außerdem auch dadurch zu

stande, dass sich die Frb. klappig zusammenlegen (z. B. bei *Willdenowia, Hypolaena, Hypodiscus*), wobei gewöhnlich auch nur eine Sa. vorhanden ist oder doch nur ein S. ausgebildet wird.

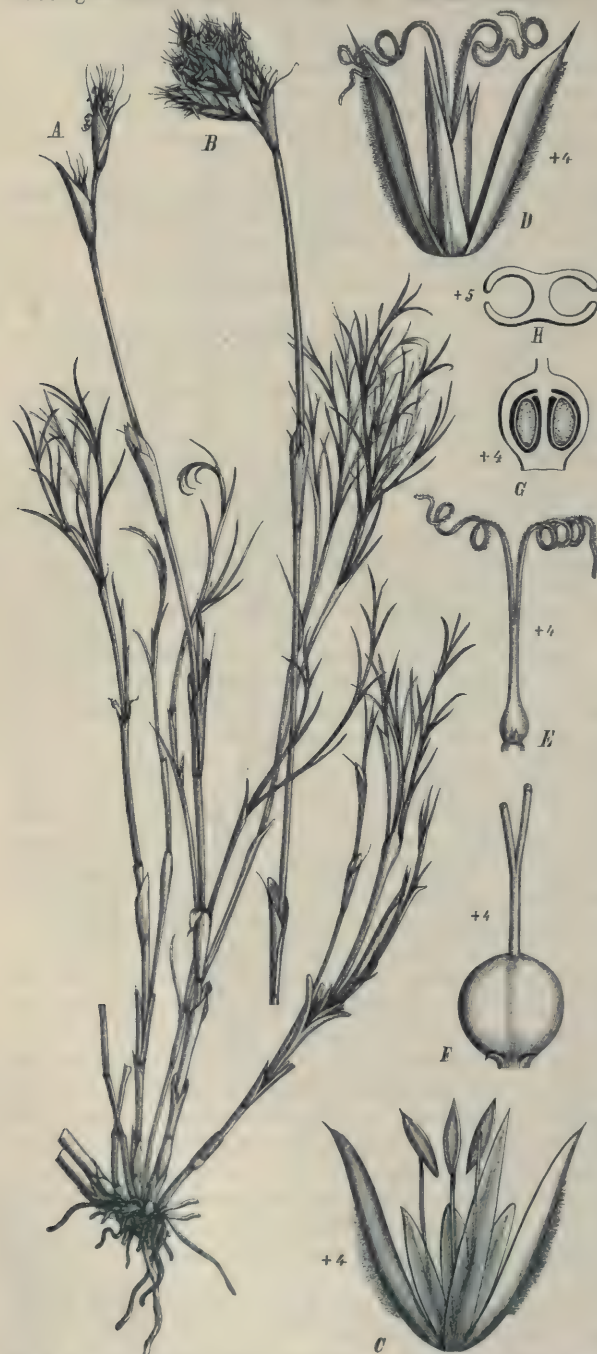


Fig. 3. *Restio cuspidatus* Thunb. *A* Habitusbild einer ♀ Pfl. (nat. Gr.); *B* Ähre einer ♂ Pfl.; *C* ♂ Bl. von der Deckschuppenseite gesehen; *D* ♀ Bl. ebenso; *E* Pistill; *F* reife Fr.; *G* medianer Längsschnitt einer fast reifen Fr.; *H* Querschnitt einer aufgesprungenen Fr. Die linearen Vergrößerungen sind den Figuren beigeschrieben. Alles nach der Natur.

Die Bl. sitzen stets einzeln in den Achseln oder spiralig, oft 2zeilig geordneter Deckblättchen und sind zu Ährchen oder Köpfchen zusammengestellt. Bei manchen weibl. Blütenständen stehen diese Ährchen oder Köpfchen terminal, auch sind sie mitunter auf eine einzige, pseudoterminale Bl. mit sterilen, unter derselben befindlichen Deckblättchen reduciert. Besonders bei den männlichen Pfl. kommt jedoch sehr mannigfaltige Gruppierung der einzelnen Ährchen oder Köpfchen vor; oft sind dieselben zu Ähren oder mehr oder weniger zusammengedrängten Rispen zusammengestellt, die ihrerseits wieder zu cymösen Teilblütenständen, meist sitzenden Wickeln in den Achseln oft größerer spathaartiger Hochb. der Halme vereinigt sind.

Frucht und Samen. Die Fr. ist eine 2—3- oder durch Abort 2—1 fächerige Kapsel, deren Fächer mit einem Längsriss am Rücken aufspringen (vergl. Fig. 2 *F*), oder sie ist nussartig 1 fächerig und springt nicht auf (Fig. 2 *P*, *Q*). Die S. befinden sich stets einzeln in den Fächern und bilden sich aus einer von oben herabhängenden, geraden Sa. Die Samenschale ist bei den kapselfrüchtigen Arten hart, glatt oder mit Höckern und Streifen geziert, bei den nussfrüchtigen ist sie oft membranartig. Bei den kapselfrüchtigen Arten mit sehr dichten Ährchen sind die Bl. meist von vorn nach hinten zusammengedrückt und die beiden seitlichen Blättchen der äußeren Blh. dann oft gekielt oder meist geflügelt (vergl. Fig. 2 *M*). Da bei diesen Arten der Frkn. vor dem Aufspringen der Fächer mit der bestehen bleibenden Blh. abfällt, so dienen diese Flügel als Flugapparat dem Zweck der Samenverbreitung.

Verbreitung. Die etwa 235 z. Z. bekannte lebende Arten umfassende Familie findet sich meist in Südwestafrika (Kapgebiet) und Australien nebst Tasmanien; 2 sind auch in Neuseeland, 1 in Chile und 1 in Cochinchina gefunden worden. Davon gehören letztere und 5 australische Arten den Tropen an, alle übrigen finden sich außerhalb derselben. Fossil finden sich im Tertiär (Oligocen) die *Rizocaulaceae,* welche für sehr nahe Verwandte der R. gehalten werden.

Verwandtschaft. Siehe bei den *Centrolepidaceae.*

Einteilung der Familie.

A. A. dithecisch . . . . **I. Diplantherae.**
B. A. monothecisch . . . . **II. Haplantherae.**

I. Diplantherae.

A. Stf. der Stb. hoch verwachsen . . . . **1. Lyginia.**
B. Stf. frei.
  a. Frkn. 2fächerig . . . . **2. Ecdeiocolea.**
  b. Frkn. 3fächerig . . . . **3. Anarthria.**

1. **Lyginia** R. Br. (*Schoenodon* Labill.) Bl. diöcisch, 3zählig, Blh. doppelt. Stf. der Stb. hoch verwachsen. Frkn. 3fächerig. Kapsel 3kantig, an den Kanten aufspringend. — ♂ Ährchen mehrblütig, mehrere zu einem ährigen Blütenstande geordnet, ♀ 1blütig, oft einzeln terminal. Stengel aus kriechendem, schuppigem Rhizom unverzweigt. Halmscheiden nicht abfallend.

1 Art (*L. barbata* R. Br.) auf Sandboden an offenen Stellen in Wäldern in Südwestaustralien.

2. **Ecdeiocolea** F. Müll. Bl. monöcisch (?) 3zählig, Blh. doppelt. Stf. frei. Frkn. 2fächerig. — Ährchen androgyn oder eingeschlechtlich, endständig, vielblütig. Stengel aufrecht, aus kriechendem Rhizom unverzweigt, an der Basis mit Schuppen, oberhalb mit nur einem Scheidenb.

1 Art (*E. monostachya* F. Müll.) in Südwestaustralien.

3. **Anarthria** R. Br. Bl. diöcisch, seltener monöcisch, 3zählig, mit 1—3 Vorblättchen. Blh. doppelt. Stf. frei. Frkn. 3fächerig. Kapsel 3kantig, an den Kanten aufspringend. — Ährchen vielblütig, zu einer Ähre oder kurzen Rispe geordnet. Blütendeckschuppen entfernt stehend, kaum dachig. Stengel oft zusammengedrückt, mit entwickelten Grundb., unverzweigt oder verzweigt und dann mit den Grundb. ähnlichen Bracteen.

6 Arten auf Sand- und Sumpfboden an Ufern in Südwestaustralien.

II. Haplantherae.

A. Gr. 2—3.
  a. Fr. 2—3kantig, aufspringend oder doch an den Kanten durch Druck leicht löslich
    4. Lepyrodia, 5. Restio, 6. Dovea, 7. Askidiosperma, 8. Elegia, 9. Leptocarpus.
  b. Fr. stielrundlich oder leicht zusammengedrückt, nicht kantig, mit hartem, nicht aufspringendem Pericarp.
    I. Deckspelzen gedrängt, dachig **15. Staberoha, 16. Hypolaena, 17. Hypodiscus, 18. Cannomois.**
    II. Deckspelzen entfernt stehend . . . . **19. Willdenowia.**
B. Gr. 1, fadenförmig, Fr. stielrund, nicht kantig, mit hartem, nicht aufspringendem Pericarp.
  a. ♀ Ährchen 1blütig . . . . **10. Loxocarya.**
  b. ♀ Ährchen vielblütig **11. Lepidobolus, 12. Chaetanthus, 13. Onychosepalum, 14. Thamnochortus.**

4. **Lepyrodia** R. Br. (incl. *Sporadanthus* F. Müll.) Bl. diöcisch, monöcisch oder zwitterig, 3zählig, oft gestielt, mit meist 2 Vorblättchen. Blh. doppelt. Frkn. 3fächerig. Kapsel kantig, an den Kanten aufspringend. — Ährchen lockerblütig in Rispen oder unterbrochenen Ähren. Halmscheiden abfallend oder nicht abfallend. Stengel aus schuppigem Rhizom aufsteigend, verzweigt oder unverzweigt.

15 Arten auf Sumpfboden, 1 davon in Neuseeland, die übrigen im östlichen und westlichen Australien; eine, *L. interrupta* F. Müll., von Neu-Süd-Wales bis Queensland verbreitet.

5. **Restio** Linn. (*Rhodocoma* Nees, *Megalotheca* F. Müll., *Ischyrolepis* Steud., *Craspedolepis* Steud.) Bl. diöcisch, 2—3zählig. Blh. doppelt, selten fehlt ein B. des äußeren Kreises, noch seltener fehlt bei der ♀ Bl. die Blh. ganz. Frkn. 2 oder 3fächerig. Gr. 2—3. Kapsel zusammengedrückt oder 3kantig, an den Kanten aufspringend. Ährchen meist vielblütig, selten 1blütig, zu mannigfaltigen Blütenständen, häufig zu Rispen vereinigt. Deckschuppen dachig. ♀ Blütenstände meist weniger verzweigt, als die ♂, bestehen mitunter nur aus einem Ährchen. Halmscheiden nicht abfallend. Stengel aus dem Rhizom aufsteigend, unverzweigt oder verzweigt.

Etwa 100 Arten in Südafrika und Australien.

Sect. I. *Dicarpia* Mast. 2 Gr. am Grunde vereinigt, selten getrennt. Staminodien bei den afrikanischen Arten fast stets fehlend. ♂ Bl. ohne Rudiment des Pistills. **A.** ♀ Ährchen meist mehrblütig. Hierher gehören etwa 30 Arten vom Kapland und etwa 12 von Australien. Unter den ersteren ist eine der häufigsten Arten, namentlich unterhalb des Tafelberges, *R. cuspidatus* Thunb., mit 3—6 dm hohen, fertilen und 3—4 mal kürzeren, sterilen Halmen. Unter den australischen Arten ist *R. tetraphyllus* Labill. mit wolligem, breitschuppigem Rhizom und 0,7—1 m hohen, an den Knoten büschelig-ästigen Halmen sehr verbreitet, vom tropischen Ostaustralien bis nach Tasmanien. Auch *R. complanatus* R. Br. mit zusammengedrückten, gefurchten Halmen und röhrigen, nicht gespaltenen Blattscheiden ist im südöstlichen Australien verbreitet und steigt bis in die höchsten Gebirge hinauf. **B.** ♀ Ährchen wenigblütig. Hierher gehören ebenfalls mehrere Arten vom Kapland und von Australien.

Sect. II. *Tricarpia* Mast. 3 Griffelschenkel oder 3 freie Gr. Staminodien meist vorhanden, zungenförmig. ♂ Bl. mit 3griffeligem Rudiment der Pistille. Etwa 30 Arten am Kap, von denen *R. tetragonus* Thunb. und *R. quadratus* Mast. durch 4kantige Halme auffallen; erstere mit mehrblütigen ♀ Ährchen, letztere mit wenigblütigen; letztere erreicht eine Höhe von 1,5 m. Einige Arten dieser Section auch in Australien.

Diese beiden Sectionen sind nicht scharf geschieden, da einzelne Arten der Sect. II. mitunter mit 2 Gr. vorkommen.

6. **Dovea** Kunth. Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt. Frkn. 3fächerig. Gr. 3. Kapsel rundlich bis 3kantig. — Ährchen beider Geschlechter wenigblütig (besonders die weiblichen meist 1blütig), zu Ähren vereinigt, welche einfach oder verzweigt und zu Rispen vereinigt sind. Blütenstände der ♀ Pfl. meist einfacher als die der ♂. Deckschuppen dachig. Halmscheiden leicht abfallend, einen Ring hinterlassend. Stengel aus kurzem Rhizom unverzweigt.

6 Arten auf Bergen und Hügeln in Südafrika. Die Halme von *D. tectorum* Mast. werden am Kap der guten Hoffnung zum Dachdecken gebraucht.

7. **Askidiosperma** Steudel. Bl. diöcisch, 3zählig, Blh. doppelt. Frkn. 2fächerig. Gr. 2. Kapsel zusammengedrückt, an den Kanten aufspringend. — Ährchen wenigblütig, besonders die weibl. 1blütig. Stengel unverzweigt, Halme mit leicht abfallenden Scheiden.

1 Art, *A. capitatum* Steud., in Südafrika.

8. **Elegia** L. (*Chondropetalum* Rottb. und incl. *Lamprocaulos* Mast.) Bl. diöcisch, bisweilen monöcisch, 3zählig. Blh. doppelt. Frkn. meist 1fächerig mit 1 Sa., bisweilen 2—3fächerig. Gr. 3, selten 2. Fr. nicht aufspringend, doch oft an den Kanten leicht löslich, 1samig, bisweilen 2—3samig. — Ährchendeckschuppen dachig. ♂ Ährchen wenigblütig, ♀ 1blütig, zu Ähren oder Rispen geordnet, welche in cymösen Knäueln in den Achseln großer, leicht abfälliger Bracteen stehen. Halmscheiden abfallend oder nicht abfallend. Stengel aus kurzem dicken oder kriechendem Rhizom unverzweigt, seltener an den Knoten mit büscheligen, an der Basis verwachsenen, sterilen Zweigen.

13 Arten an feuchten und trockenen Standorten in Südafrika; die verbreitetste ist die nur 2—4 dm hohe *E. parviflora* (Thunb.) Kunth. Sehr auffällig ist *E. verticillaris* (L.) Kunth mit 1—2 m hohem, quirlig-ästigem Halme, abfälligen Blattscheiden und langem, reich verzweigtem Bl.stand.

9. **Leptocarpus** R. Br. (*Calopsis* Beauv., *Schoenodon* Lab. z. T.) Bl. diöcisch, seltener monöcisch, 3zählig, selten 2zählig. Blh. doppelt, bei der 3zähligen Bl. fehlt mitunter das nach vorn fallende B. des ersten Kreises. Stb. 3 oder 2. Frkn. 1fächerig mit 1 Sa. Gr. 3 oder 2. Fr. an den Kanten oder einseitig aufspringend oder nicht aufspringend. — Ährchen vielblütig, die ♀ selten 1blütig. Deckschuppen dachig. Halm-

scheiden nicht abfallend. Stengel aus kriechendem Rhizom oberhalb verzweigt oder unverzweigt.

21 Arten, davon 1 in Cochinchina, 1 in Chile, 7 in Südafrika, 12 in Australien (von diesen 1 auch in Neuseeland).

10. **Loxocarya** R. Br. (*Haplostigma* F. Müll. und incl. *Desmocladus* Nees). Bl. diöcisch oder monöcisch, 3zählig. Blh. doppelt, bei der ♀ Bl. selten nur 3—5 Hüllb. vorhanden. Frkn. 1fächerig mit 1 Sa. Gr. 1. Fr. nicht kantig und nicht aufspringend. ♂ Ährchen mehrblütig, meist 2 bis mehrere in lockerer Ähre sitzend, seltener einzeln terminal, ♀ 1blütig, meist terminal. Halmscheiden nicht abfallend. Stengel oberhalb verzweigt.

17 Arten an sandigen oder felsigen Orten in Südwestaustralien.

11. **Lepidobolus** Nees. Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt, doch oft nur 5 Blättchen vorhanden. Frkn. 1fächerig mit 1 Sa. Gr. 1. Fr. eiförmig, nicht aufspringend. — Ährchen vielblütig, oft köpfchenförmig mit dachigen Deckb., terminal oder 1—4 in kurzer Ähre. Halmscheiden abfallend, einen Ring hinterlassend. Stengel aus kriechendem Rhizom meist unverzweigt.

3 an Flussufern wachsende Arten in Südaustralien.

12. **Chaetanthus** R. Br. (*Prionosepalum* Steud.) Bl. diöcisch, ♂ noch unbekannt. ♀ Bl. 3zählig, Blh. doppelt, Hüllblättchen des inneren Kreises haarförmig. Frkn. 1fächerig mit 1 Sa. Gr. 1. Reife Fr. noch unbekannt. — Blütenstand terminal, besteht aus zahlreichen, zu einem Köpfchen zusammengedrängten sitzenden, mehrblütigen Ährchen. Halmscheiden nicht abfallend. Stengel oberhalb unverzweigt.

1 Art in Südwestaustralien.

13. **Onychosepalum** Steud. Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. einfach (der fehlende Kreis scheint der äußere zu sein). Hüllblättchen mit nagelförmiger Basis. Frkn. gestielt, 1fächerig, mit 1 Sa. Gr. 1. Reife Fr. unbekannt. — Ähren beider Geschlechter vielblütig terminal mit dachigen Deckschuppen. Stengel oberhalb unverzweigt und an der Basis mit Schuppen.

1 Art in Südwestaustralien.

14. **Thamnochortus** Berg. Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt, bisweilen nur 5 Hüllb. vorhanden. Die beiden äußersten Hüllb. breit geflügelt, kielig. Frkn. 1fächerig mit 1 Sa. Gr. 1. Fr. eiförmig zusammengedrückt (?), nicht aufspringend. — Ährchen vielblütig, ♂ gestielt in Rispen, ♀ in einfachen od. doch nur wenig verzweigten Ähren sitzend. Halmscheiden nicht abfallend. Halme an den Knoten oft mit sterilen, büschelig verzweigten Zweigen.

10 Arten auf Bergen und an Flüssen etc. in Südafrika, einzelne über 1 m hoch.

15. **Staberoha** Kth. Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt. 2 äußere Hüllblättchen der ♂ Bl. gestielt, der ♀ breitflügelig-gekielt. Frkn. 1fächerig mit 1—2 Sa. Gr. 2. Fr. leicht zusammengedrückt, 1samig, mit hartem, nicht aufspringendem Pericarp. ♂ Ähren gestielt, nickend, mit dachigen Deckb., zu Rispen geordnet, ♀ Ähren einzeln oder zu zweien sitzend. Stengel einfach oder wenig rutenförmig verzweigt. Halmscheiden nicht abfallend.

6 Arten auf Bergen etc. in Südafrika.

16. **Hypolaena** R. Br. (*Calorophus* Labill., *Calostrophus* F. Müll.) Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt. Frkn. 1fächerig, an der Spitze oft hornig verdickt, mit 1 Sa. Gr. 2—3. Fr. stielrund, an der Spitze oft verdickt, mit hartem, nicht aufspringendem Pericarp. — Ährchen meist klein, mit dachigen Deckschuppen, ♂ vielblütig, an den Zweigen zu zweien oder einzeln sitzend od. in endständigen Rispen, ♀ mitunter 1blütig, einzeln oder 2—3 an der Spitze der Zweige. Stengel aus kriechendem Rhizom oberhalb oft stark verzweigt und hin- und hergebogen. Halmscheiden nicht abfallend.

17 Arten auf Bergen, an Flussufern etc. in Südafrika, 5 in Australien und Tasmanien, 1 in Neuseeland.

17. **Hypodiscus** Nees (*Leucoploeus* Nees, *Boeckhia* Kunth, eingeschlossen *Lepidanthus* Nees). Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt, doch sind bisweilen bei der ♂ Bl. nur 5, bei der ♀ 3—5 Blättchen vorhanden. Innerhalb der Blh. bei der ♀ Bl. ist ein Wulst vorhanden. Frkn. eiförmig, jung stets 2fächerig mit 2 Sa., später durch Abort oft nur 1fächerig mit 1 Sa., oberhalb oft verdickt (?). Gr. 2, an der Basis verwachsen. Fr. eiförmig oder länglich, mit hartem, nicht aufspringendem Pericarp, 1—2fächerig, 1—2samig. — ♂ Ährchen vielblütig mit dachigen, begrannten Deckschuppen, einzeln terminal, oder mehrere in lockeren Ähren oder in dichten Rispen, ♀ mit weniger Bl., einzeln oder wenige in einer Ähre. Stengel aus schuppigem Rhizom unverzweigt aufrecht. Halmscheiden nicht abfallend.

11 Arten auf Bergen etc. in Südafrika.

18. **Cannomois** Beauv. (*Mesanthus* u. *Cucullifera* Nees). Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt, doch bisweilen bei der ♂ Bl. nur 5 Blättchen vorhanden. Hüllblättchen der ♀ Bl. breit. Frkn. 1fächerig mit 1 Sa. Gr. 2. Fr. eiförmig oder kugelig mit hartem, dickem, nicht aufspringendem Pericarp. — ♂ Ährchen vielblütig in Rispen. ♀ wenigblütig, viel größer als die ♂. Einzeln, seltener zu zweien, an der Spitze der Zweige; Deckschuppen dachig. Stengel aus schuppigem Rhizom aufrecht, rutenförmig verzweigt oder unverzweigt. Halmscheiden nicht abfallend.

3 Arten auf Bergen etc. in Südafrika.

19. **Willdenowia** Thunb. (*Nematanthus* Nees, *Antochortus* Nees, *Ceratocaryum* Nees). Bl. diöcisch, 3zählig. Blh. doppelt. Frkn. abgestumpft, 1fächerig mit 1 entwickelten Sa. (bisweilen noch eine rudimentäre vorhanden). Gr. 2. Fr. eiförmig mit nicht aufspringendem hartem Pericarp. — ♂ Ährchen locker, vielblütig in unterbrochenen, einfachen oder dicht verzweigten Ähren, ♀ 1blütig, mit etwa 6 leeren großen unteren Deckblättchen, terminal oder wenige in einer Ähre an der Spitze der Stengel. Stengel aus schuppigem Rhizom aufrecht, einfach oder verzweigt. Halmscheiden nicht abfallend.

Etwa 10 Arten in der Ebene und auf Bergen etc. in Südafrika. Die 1 m langen Halme von *W. teres* Thunb. werden am Kap der guten Hoffnung zur Anfertigung von Besen verwendet.

Centrolepidaceae

von

G. Hieronymus.

Mit 17 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur: G. Hieronymus, Beiträge zur Kenntnis der Centrolepidaceen in den Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, Bd. XII, p. 116—222 m. 4 Taf. 1873. Hier die frühere Litteratur zusammengestellt S. 205; Derselbe: Über Blüte und Blütenstand der Centrolepidaceen in Engler's botan. Jahrbüchern, Bd. VII, p. 319—330. — A. W. Eichler, Blütendiagramme I, S. 131—135. — Bentham, Flora australiensis VII, p. 199—208. — Bentham et Hooker, Gen. plant. III, p. 1025—1027.

Merkmale. Blüten sehr klein, sitzend, regelmäßig oder unregelmäßig, eingeschlechtlich oder zweigeschlechtlich, ohne eigentliche Blütenhülle, nackt oder von 1—3 trichomatischen Hochblättchen umgeben. Stb. 1—2; A. monothecisch, selten dithecisch, intrors entstehend, auf fädigem Stf., welcher oft gedreht ist, wodurch die Antherenstellung verändert wird. Frkn. oberständig aus 1—∞ häutigen, sackartigen Carpiden gebildet, welche von einem stielartigen Carpophor getragen werden und mit ihren Innenhälften und den Stielen oft in verschiedener Höhe genetisch verwachsen sind. Gr. an der Spitze der Carpiden, fädig, frei oder an der Basis miteinander mehr oder weniger verwachsen, oberhalb an der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt. Carpiden mit je 1 geradläufigen Sa., die von oben in das Fach hineinhängt und 2 Integumente besitzt. Keimling verkehrt kegel- oder kreiselförmig, einem mehligen Nährgewebe mit dem abgestutzten Kotyledon anliegend. — Kleine, gras- oder riedgras-ähnliche, 1jährige oder laubmoosähnliche mehrjährige Kräuter. Blütenstand eine 2reihige Ähre mit einzeln stehenden Bl. oder nackten, wickeligen Partialblütenständen in den Achseln der Hochb., oder ein kleines Köpfchen, in welchem zahlreiche Bl. vereinigt stehen.

Vegetationsorgane. Die kurze, fädige Hauptwurzel des Keimlings stirbt bald ab und die Stengel erzeugen an den Blattinsertionen faserige Nebenwurzeln (bei *Gaimardia* und *Alepyrum* je eine am Knoten, bei den übrigen je 2), die unverzweigt bleiben (z. B. bei *Alepyrum*) oder sich wiederholt verzweigen. Die B. der 1jährigen sind fädig oder pfriemlich-borstenförmig, 1nervig, am Grunde scheidig und stehen dann oft büschelförmig, allseitig ausstrahlend auf sehr verkürzten Stengelstücken, am Grunde blattloser Blütenschäfte; die der mehrjährigen sind mehr lanzettlich eiförmig, bracteenartig, 1-, selten 3nervig (nur bei *Gaimardia australis* Gaudich.) und stehen 2reihig in $^1/_2$-Stellung an verlängerten Stengeln, welche meist ohne besondere Schaftbildung in den Blütenstand übergehen. Meist wachsen die C. in mehr oder weniger dichtem Rasen und die einzelnen Individuen verzweigen sich reichlich, nur *Centrolepis alepyroides* (N. ab Esenb.) Hieron. ist normal unverzweigt, 1achsig, doch kommen ausnahmsweise unverzweigte Individuen auch bei anderen Arten derselben Gattung vor.

Anscheinend alle Sprossachsen können (vielleicht mit Ausnahme der Hauptachse der mehrjährigen Arten) in einen terminalen Blütenstand sich verlängern, doch ist dies nicht notwendig. Seltener finden sich Sprosse, welche keine Laubb. erzeugen, sondern direkt in einen auch an der Basis nackten oder doch nur von wenigen Bracteen umgebenen Blütenschaft übergehen. Bei *Centrolepis aristata* (R. Br.) Röm. et Schult. sind diese Schäfte zum Teil sogar extraaxillar, indem das Stützblatt fehlt. Ein geregelter Wechsel von reinen Laubsprossen und solchen, welche mit einem Blütenstand endigen, findet nirgends statt. Eine vegetative Vermehrung kommt bei den perennierenden dadurch zu stande, dass die Inno-

vationssprosse sich bewurzeln, die älteren Glieder des Verzweigungssystems von unten her nach und nach absterben. Bei *Centrolepis tenuior* (R. Br.) Röm. et Schult. wurde Viviparie beobachtet; es hatten sich an der Stelle der Blütenachsen in den Achseln der Schaftbracteen bewurzelte Sprösschen gebildet.



Fig. 4. *A* Habitusbild von *Centrolepis tenuior* (R. Br.) Röm. et Schult. (nat. Gr.); *B* Bl. derselben von den Vorb. umgeben; *C* Medianer Längsschnitt des S.: *e* Embryo; *D* Keimpfl.: der Kotyledon trägt noch die Samenschale. *E* Habitusbild von *Centrolepis aristata* (R. Br.) Röm. et Schult. (nat. Gr.); *F* Frkn. von *Centrolepis Drummondii* (N. ab Esenb.) Hieron. *G—J Gaimardia australis* Gaudich.; *G* Habitusbild eines Fruchtzweigchens; *H* Blüte: *a* leere Anthere; *J* Medianer Längsdurchschnitt durch den Frkn. Die linearen Vergrößerungen sind den Figuren beigeschrieben. — Alles nach der Natur.

Blütenverhältnisse. Charakteristisch für die Bl. der C. ist das vollständige Fehlen einer wahren Blh., die jedoch bei manchen durch 1—3 trichomatische Vorblättchen ersetzt wird, ferner unten näher zu erörternde Verhältnisse in Bezug auf Anzahl und Stellung der Geschlechtsorgane, welche es bei den meisten nicht gestatten, die Bl. auf einen 2- oder 3zähligen Monokotyledonentypus zurückzuführen. Die Bestäubung wird wohl meist durch den Wind vermittelt, doch ist die durch den Blütenstaub suchende Insekten nicht ausgeschlossen.

Die einfachsten Bl. finden sich bei der Gattung *Brizula*. In den Achseln der untersten oder der beiden untersten Hochb. einer 2reihigen Ähre stehen mehrere zu einer nackten (stützblattlosen) Wickel, deren Achsen außerordentlich verkürzt sind, geordnete ♂ Bl., welche aus nur einem in der Verlängerung der Blütenachse stehenden, schräg nach hinten fallenden Stb. bestehen und von einem trichomatischen, schief nach hinten fallenden Vorb. umgeben sind, in den Achseln der übrigen Hochb. findet sich je eine entwickelte ♀ B., bestehend aus nur einem, von einem trichomatischen Vorblättchen umgebenen, schräg nach vorn fallenden Carpid. Rechts oder links seitlich von dieser ♀ Bl. befindet sich häufig ein

Höcker, der wohl das Rudiment einer zweiten Bl. vorstellt (vergl. das Diagramm Fig. 5 *A*). Bei den Arten, welche in der Achsel nur des untersten Hochb. ♂ Bl. aufweisen, nicken die Ähren und zwar sind sie nach der Seite des zweiten Hochb. übergebogen. Dadurch wird erreicht, dass die aus dem ersten Hochb. herausragenden Stb. möglichst frei stehen und die Pollenkörner ungehindert durch Wind und pollensuchende Insekten (?) ausgestreut werden können. Es wird dadurch auch die Bestäubung von derselben Ähre angehörigen ♀ Bl. möglichst vermieden, zumal dieselben von den Hochb. eng umschlossen werden. — Bei

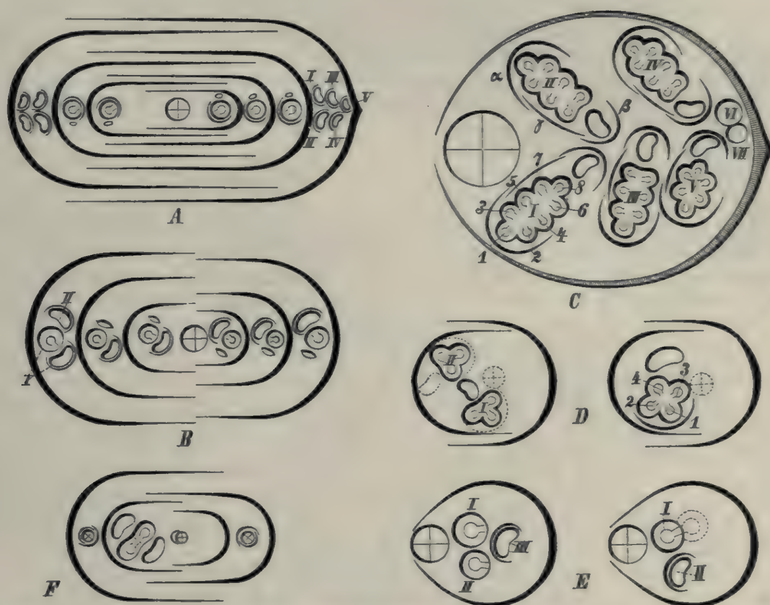


Fig. 5. *A* Diagramm eines Blütenstandes von *Brizula Mülleri* Hieron. *B* desgleichen von *Aphelia cyperoides* R. Br.; *C* Diagramm eines wickeligen Teilblütenstandes in der Achsel eines Ährenhochb. von *Centrolepis tenuior* R. Br.; *D* Diagramme des Blütenstandes von *Alepyrum pallidum* Hook. f.; *E* Diagramme von wickeligen Teilblütenständen in der Achsel eines Ährenhochb. von *Alepyrum ciliatum* (Hook. f.) Hieron.; *F* Diagramm eines Blütenstandes von *Gaimardia setacea* Hook. f. und zweier unter demselben befindlichen Laubb., nebst deren Achselknospen. Die römischen Zahlen bezeichnen die Reihenfolge der Blütenachsen, die arabischen bei *C* und *D* die Reihenfolge der Carpidenentwickelung: mit α, β, γ ist die Reihenfolge der trichomatischen Bracteolen bei *C* bezeichnet. Sonstige **Erläuterungen suche im Text.**

Aphelia cyperoides R. Br. findet sich in den Achseln der Ährenhochb. je eine hermaphroditische Bl., welche aus einem schräg nach hinten fallenden Stb. und einem gegenüberstehenden Carpid besteht und an der Staubblattseite von einem trichomatischen Vorb. umgeben ist. Gewöhnlich findet sich seitlich von dieser ersten Bl. noch ein als drüsenartiger Höcker vorhandenes Rudiment einer zweiten Bl., welches in den Achseln der untersten oder der beiden untersten Bracteen von sehr starken Blütenständen sich zu einer ♂, nur aus einem Stb. bestehenden Bl. und zugehörigem Vorblättchen ausbildet (vergl. das Diagramm Fig. 5 *B*). — Die Gattung *Centrolepis* bietet die eigentümlichsten Bl. dar. In den Achseln der Hochb. finden sich einzelne oder mehrere zu einer sitzenden nackten Wickel vereinigte hermaphroditische (selten durch Abort ♀, noch seltener ♂) Bl., welche aus je einem Stb. und 2 bis vielen (bei *C. polygyna* bis 33) Carpiden bestehen. Das Stb. ist ursprünglich intrors, der Stf. beginnt jedoch sehr bald sich zu drehen und zwar so, dass die A. mehr oder weniger dem betreffenden Ährenhochb. zugewendet wird, also von den Carpiden derselben Bl. auch noch der nächstjüngsten und selbstverständlich allen älteren sich abwendet, jedoch den späteren Bl. des Partialblütenstandes sich zuwendet, wodurch bei diesen Bestäubungsbegünstigung eintritt (vergl. das Diagramm Fig. 5 *C*, wo die Antherenwendungen angedeutet sind.) Die Carpiden sind anscheinend einem gemeinsamen Carpophor in zwei Reihen einseitswendig der dem Stb. entgegengesetzten Seite angewachsen. Nach der Deutung des Verf. ist dies Carpophor kein Achsenorgan, sondern entsteht dadurch, dass in den basalen Teilen der genetisch mit ihren Innenhälften verwachsenen, sackartigen Carpiden intercalares Wachstum

und Zelldehnung stattfindet, die um so ergiebiger sind, je mehr die Carpiden dem Stb. genähert stehen. Die Bl. von *Centrolepis* besitzt meist 1—3 trichomatische Vorblättchen, deren Stellung und Größe jedoch unbestimmt sind. Gewöhnlich fällt das erste (mitunter allein vorhandene) unter das erste Carpid, das zweite unter das Stb., das dritte (gewöhnlich kleinste, mitunter aber auch, wie in der Fig. 5 *B*, größte) an die der Ährenhauptachse zugekehrte Seite der Bl. (vergl. das Diagramm Fig. 5 *C*).

Die Reihenfolge der Entstehung der Blütenorgane von *Centrolepis* ist sehr eigentümlich. Das Stb. entsteht sehr hoch am Vegetationspunkt und braucht etwa die Hälfte desselben auf, der übrigbleibende Vegetationspunkt wird dadurch schief gestellt und quer, in der Richtung der Mediane des Stb. gedehnt. Es erscheint dann an der dem Stb. gegenüberliegenden Seite das erste Carpid. Rechts oder links von demselben nach vorn zu (an der dem Hochb. zugekehrten Seite) das zweite, das dritte, ebenso an der hinteren (der Ährenachse zugekehrten Seite), das vierte neben dem zweiten, das fünfte neben dem dritten und so fort um den rückenartigen Vegetationspunkt mit elliptischem Querschnitt herum, das letzte oberhalb des Stb., oder etwas weniger seitlich davon. Die intercalare Dehnung der Carpidbasen tritt erst später ein, beginnt jedoch schon vor der Bestäubung.

Die Bl. von *Alepyrum* sind sehr ähnlich denen von *Centrolepis*. Bei *Alepyrum pallidum* Hook. fil. steht entweder eine einzelne hermaphroditische (aus 1 schief nach hinten fallenden Stb. und 3—4 Carpiden bestehende) Bl. pseudoterminal zwischen 2 Hochb., deren oberstem sie zweifellos als Achselprodukt angehört, oder es ist außer dieser noch eine zweite, meist nur ♀ Bl. vorhanden, die Bl. scheinen dann Glieder einer 2gliedrigen, sitzenden Wickel aus dem obersten Hochb. zu sein. (Vergl. das Diagramm Fig. 5 *D*.) Bei *Alepyrum ciliatum* (Hook. fil.) Hieron. (syn. *Gaimardia ciliata* Hook. fil. et *Alepyrum monogynum* Hook. fil.) finden sich nur eingeschlechtliche Bl. und zwar stehen gewöhnlich eine ♀, aus 1—2 Carpiden bestehende und eine ♂ aus einem Stb. bestehende und von einem trichomatischen Vorb. umgebene Wickel in der Achsel jeder der Ährenbracteen. Seltener kommt es vor, dass zwei ♀ und eine ♂, letztere als drittes Glied, vorhanden sind. — Die Bl. von *Gaimardia* ist regelmäßig, nackt und sitzt in der Achsel eines Hochb., besteht aus 2 Stb., welche schief nach hinten und vorn fallen, und 2 mit denselben gekreuzten und mit ihren Innenhälften verwachsenen, sackartigen Carpiden, die bei der Fruchtreife auf einem $2^1/_2$ mm langen Carpophor stehen.

Bei *Juncella* sind die Bl. in ein schaftständiges Köpfchen vereinigt, welches bei *J. submersa* (Hook f.) Hieron. von 2—4, bei *J. occidentalis* (Benth.) Hieron. von 8 Hüllblättchen umgeben wird. Die Bl. sind centrifugal gruppiert, anscheinend in sitzenden Wickeln, welche in den Achseln der Hüllblättchen stehen. Bei *J. submersa* (Hook. f.) Hieron. finde ich stets in der Mitte des Köpfchens zwei nackte ♂ Bl., bestehend aus je einem Stb. mit dithecischer A. Dieselben scheinen die ersten Glieder der Wickeln aus den unteren (breiteren) Hüllb. zu sein. Diese beiden ♂ Bl. sind von den zahlreichen nackten ♀ Bl. umgeben, doch so, dass an der Peripherie des Köpfchens die jüngsten stehen. Die ♀ Bl. von *Juncella* bestehen aus einem gestielten 3kantigen Frkn., der 1fächerig ist und eine Sa. enthält, aber meist 3 Gr. besitzt und vermutlich aus 3 Carpiden gebildet ist.

Frucht und Samen. Bei *Juncella* springt die Fr. in 2—3 Klappen auf, die sich von der Basis nach oben zu von einem den S. tragenden Mittelsäulchen loslösen, wodurch die S. frei werden. Bei *Gaimardia* springt die Fr. von der Spitze nach unten zu durch zwei Längsrisse am Rücken der Fächer auf, doch so, dass kein Mittelsäulchen stehen bleibt. Die häutigen Fruchtschläuche der übrigen C. springen am Rücken mit einem Längsriss auf, der jedoch oft nicht groß genug ist, um die eine glatte, ledrige Schale besitzenden, eirunden S. durchzulassen, so dass sie dann noch vom Fruchtschlauch umgeben keimen. Bei vielen einjährigen C. bleiben die Fr. oft auch nach der Reife in den Ährenhochb. und diese fallen dann mit denselben ab und sind derartig beschaffen, dass sie dem Zweck der Verbreitung der S. dienen können. Sie besitzen oft an ihrer Außenseite und am Rande Haare oder am Rücken einen ausgezackten, durch Verwachsung von Haaren gebildeten Kiel. Vermittelst dieser Haarbildungen können sich die Bracteen leicht nach Art der Kletten an vorbeistreifende Tiere festhängen.

Verbreitung. Die C. haben ihren Hauptverbreitungsbezirk in Südwestaustralien, in Victoria und Tasmanien. Außerdem finden sich Vertreter der Familie an der Südspitze von Südamerika und den benachbarten Inseln, sowie in Neu-Seeland und anderen, in der

Süd-See, zwischen Südamerika und Australien gelegenen Eilanden. Ein Vertreter der Familie wurde auch in Südostasien (Cambodja) aufgefunden.

Fossile Arten dieser Familie dürften schwerlich in Europa zu erwarten sein, da die Familie jetzt auf die südliche Hemisphäre beschränkt ist. Es ist daher wahrscheinlich, dass die im Tertiär Südfrankreichs gefundenen und als *Podostachys* Marion bezeichneten Reste viel eher Ähren von Gramineen sind.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die C. wurden früher nebst den *Eriocaulaceae* und *Restionaceae* zu einer Familie vereinigt. Sie stehen in der That auch in nächster Verwandtschaft zu den beiden Familien. Ein Bindeglied zu den *Restionaceae* mit 2zähligen Bl. und ebensolchen *Eriocaulaceae* bildet *Gaimardia* durch ihren Blütenbau. Die Gattung *Juncella* nähert sich den Eriocaulaceen durch die Vereinigung der Bl. in Köpfchen. Von beiden Familien unterscheiden sich jedoch die C. durch ihre reducierten, einer wahren Blh. entbehrenden Bl.

Einteilung der Familie.

A. A. dithecisch . . . . **I. Diplantherae.**
B. A. monothecisch . . . . **II. Haplantherae.**

I. Diplantherae.

1. **Juncella** F. Müll. (1854) (*Trithuria* Hook. fil.). Bl. eingeschlechtlich, monöcisch, in einem schaftständigen Köpfchen zu wickeligen Teilblütenständen vereinigt. A. dithecisch. Frkn. 1fächerig mit einer Sa., aber mit 2—3 Gr. — Hülle des Köpfchens aus 2—8 Hüllblättchen gebildet. B. fadenförmig, grundständig.

2 einjährige Arten in Südaustralien und Tasmanien.

II. Haplantherae.

A. Einjährige Kräuter mit meist verkürzten, vegetativen Achsen, grundständigen B. und Schäften.
  a. Ähre aus mehreren Hochb. gebildet.
    α. Bl. eingeschlechtlich . . . . **2. Brizula.**
    β. Bl. zwitterig, ausnahmsweise durch Abort nur männlich . . . . **3. Aphelia.**
  b. Ähre meist nur aus 2 Hochb. (selten 3—4) gebildet, Bl. zwitterig, selten eingeschlechtlich **4. Centrolepis.**
B. Mehrjährige, reich verzweigte Kräuter, welche jährlich sich erneuernde Rasen bilden.
  a. Bl. unregelmäßig, zwitterig oder eingeschlechtlich . . . . . . **5. Alepyrum.**
  b. Bl. regelmäßig, 2zählig . . . . **6. Gaimardia.**

2. **Brizula** Hieron. Bl. monöcisch, die ♂ bestehen nur aus einem Stb. und stehen zu mehreren in eine sitzende Wickel vereinigt in der Achsel des untersten oder der beiden untersten Hochb. der Ähre; die ♀ mit nur je 1 Carpid sitzen einzeln in den Achseln der übrigen Hochb. Die Ähren werden von einem langen Schaftinternodium getragen. Ährenhochb. reitend. B. pfriemlich oder fädig borstenförmig, grundständig.

5 1jährige Arten an sandigen und feuchten Orten in Südaustralien und Tasmanien.

3. **Aphelia** R. Br. Bl. hermaphroditisch, mit 1 Stb. und 1 Carpid, selten durch Abort eingeschlechtlich (♂), einzeln oder in 2gliedrigen Wickeln vereinigt (und dann eine Bl. ♂) in den Achseln der nicht aufeinander reitenden Hochb. — Die Ähren werden von einem Schaft getragen. B. pfriemlich oder fädig borstenförmig, meist grundständig.

1 einjährige Art, *A. cyperoides* R. Br., an sandigen, feuchten Orten in Südaustralien und Tasmanien.

4. **Centrolepis** Labill. (*Desvauxia* R. Br. u. *Alepyrum* R. Br.) Bl. meist hermaphroditisch; bestehen aus einem Stb. und einer Gruppe von 2 bis vielen Carpiden, welche ungleich lang gestielt, mit den Stielen und der Innenseite verwachsen, scheinbar einer gemeinsamen Achse (Carpophor) in zwei Reihen einseitswendig angewachsen sind.

Seltener finden sich durch Abort eingeschlechtliche (meist ♀) Bl. — Ährenhochb. meist nur 2, in deren Achseln die Bl., selten einzeln, meist mehrere, zu Wickeln geordnet sitzen. B. pfriemlich oder fädig-borstenförmig, grundständig.

Etwa 20 1jährige Arten an sandigen, feuchten, oder auch sumpfigen Orten, die Mehrzahl in Südaustralien und Tasmanien; eine in Ostasien. In botanischen Gärten wird bisweilen *C. tenuior* (R. Br.) Röm. et Schult. kultiviert.

5. **Alepyrum** Hieron. (non R. Br.) Bl. ähnlich denen von 4, doch durch Abort eingeschlechtlich. — Ährchen auf kurzem Schaft. B. scheidig, bracteenartig, mit oder ohne pfriemliche Spitze, dachig in 2 Reihen übereinander reitend an verlängertem Stengel.

2 mehrjährige Arten in moosartigen Rasen auf Hügeln, die eine, *A. pallidum* Hook. f., in Neu-Seeland und auf Campbells-Island, die andere in Neuseeland, auf den Aucklandsinseln und in Tasmanien.

6. **Gaimardia** Gaudich. Bl. einzeln in den Achseln der zwei Ährenbracteen, die der obersten oft fehlend oder rudimentär, hermaphroditisch, 2zählig. Stb. 2, gegenüberstehend, mit denselben gekreuzt 2 mit den Innenhälften zu 1 zur Fruchtzeit gestielten Frkn. verwachsene Carpiden. — B. dachig, 2reihig, an verlängerten, reich verzweigten Stengeln.

2 Arten, bilden moosartige Rasen an feuchten, sumpfigen Stellen. *G. australis* Gaud. findet sich an der Südspitze von Südamerika (Cap Hoorn, Feuerland, Hermiteisland etc.) und auf den Falklandsinseln; *G. setacea* Hook. fil. auf Neuseeland.

Mayacaceae

von

A. Engler.

Mit 13 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur: Kunth in Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1840. 39, Enum. Pl. IV. 30. — Lindley, Veget. Kingdom 189. — Seubert in Martius' Flora Bras. III. 1. 227 t. 31. — Bentham et Hooker, Genera III. 843. — Poulsen, Anatomiske Studier over Mayaca, in K. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1886.

Merkmale. Bl. zwitterig, 3teilig. Blh. ungleichartig (heterochlamydeisch), äußere aus 3 lanzettl. Kelchb., innere aus 3 verkehrteiförmigen oder rundlichen Blb. bestehend, letztere in der Knospenlage dachziegelig, sich umschließend. Stb. 3, frei vor den Kelchb., Stf. kurz, fadenförmig; A. am Grunde angeheftet, aufrecht, länglich, an dem Scheitel mit einem kurzen Spalt aufspringend oder in kurze cylindrische Röhre endigend. Frkn. sitzend, 1fächerig, mit 3 wandständigen Placenten, jede mit einigen 2reihig angeordneten geradläufigen Sa. an kurzem Nabelstrang. Gr. lang, fadenförmig, ungeteilt od. mit 3 ganz kurzen Narbenschenkeln. Frucht eine eiförmige, häutige Kapsel, mit 3 die Placenten in der Mitte tragenden Klappen. S. eiförmig oder kugelig, mit reihenförmig angeordneten Querrunzeln versehen und mit mehligem Nährgewebe. E. an der Spitze des S. linsenförmig oder fast kreiselförmig, mit dem kurzen Spitzchen etwas in das Mikropylende eingesenkt. — Kleine Sumpfkräuter mit dicht beblätterten, wenig verzweigten Stengeln. B. spiralig, linealisch bis fadenförmig, dünn. Bl. einzeln auf kurzem Stiel in den Blattwinkeln oder doldig gehäuft, jeder Blattstiel am Grunde mit 2 seitlichen, vereinigten, häutigen Vorb.

Vegetationsorgane. Die in diese Familie gehörenden kleinen Sumpfgewächse besitzen an dem unteren Stiel des Stengels ziemlich starke Adventivwurzeln: die Stengel sind dicht mit abstehenden B. bedeckt. An den getrockneten Exemplaren ist nur die spiralige Anordnung, aber nicht die Divergenz der B. zu constatieren. Die B. sitzen mit breiter Basis an und besitzen weder eine deutlich ausgebildete Scheide, noch intravaginale Schüppchen. Der Stengel ist monopodial und verhältnismäßig wenig verzweigt.

Anatomisches Verhalten. Hier sei nur Folgendes hervorgehoben. Der centrale, im Verhältnis zur Rinde schwache Strang der Wurzel ist von einer dickwandigen Endodermis umgeben und auch die Zellen des Pericambiums sind stark verdickt. Im Stengel finden wir ebenfalls, von stark durchlüfteter Rinde und einer starken sklerenchymatischen Scheide umgeben, eine centrale Strangmasse, welche aus 3 oder 4 collateralen, das Mark umgebenden Strängen zusammengesetzt ist. Da Schleiden seiner Zeit *Mayaca* als gefäßlose Pflanze angeführt hatte, so sei hier besonders erwähnt, dass das Xylem Ring-, Spiral- und Netzgefäße enthält. Die reichlich mit Luftgängen versehenen Blätter besitzen nur einen centralen Strang. Diese Angaben sind der oben citierten Schrift von Poulsen entnommen, woselbst Ausführlicheres.

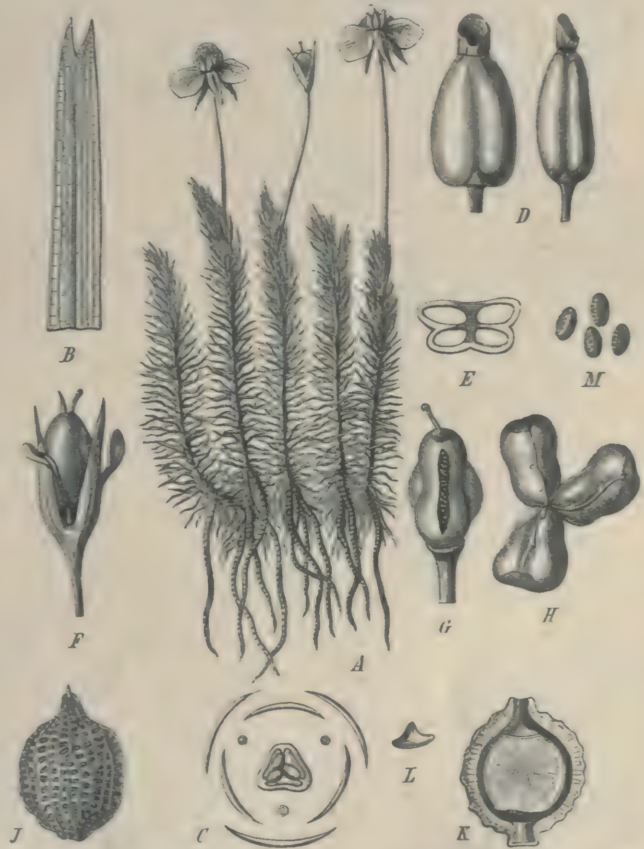


Fig. 6. *Mayaca Sellowiana* Kunth. *A* Gruppe von einigen zusammenwachsenden Pflänzchen in nat. Gr.; *B* einzelnes B., vergr.; *C* Diagramm; *D* A. des Stb. von vorn und von der Seite; *E* Querschnitt durch die A.; *F* Fr. von den vertrockneten Kelchb. und Blb. umgeben; *G* dieselbe frei, mit einem sich öffnenden Fach; *H* dieselbe in 3 Klappen aufspringend, in deren Mitte die Placenten sitzen, von welchen die S. abgefallen sind; *J* Same, *K* Längsschnitt durch denselben, zeigt das reichliche Nährgewebe und oben den kleinen Keimling; *L* Keimling; *M* Pollen. Alle Fig. von *B*—*M* stark vergr. (N. Seubert in Martius et Eichler, Fl. bras. III. 1.)

Blütenverhältnisse. So weit ich nach eigenen Untersuchungen an *M. fluviatilis* Aubl. urteilen kann, stehen die Bl. einzeln in den Achseln der Stengelb.; der Bl.-stiel ist am Grunde von 2 häutigen, zum Tragb. seitlich stehenden und dieses an Breite übertreffenden Vorb. eingeschlossen. Wenn, wie bei *M. longipes* Mart., mehrere Blütenstiele an der Spitze des Stengels zu stehen scheinen, so dürfte dies darauf beruhen, dass hier in den Achseln mehrerer benachbarter B. Blütensprosse erzeugt werden. Bei Eintritt der Fruchtreife biegen sich die Blüten- resp. Fruchtstiele mehr oder weniger nach unten. Über die Bl. selbst ist nur zu bemerken, dass ein zweiter innerer Staubblattkreis als ausgefallen anzunehmen ist.

Frucht und Samen. Die S. zeichnen sich durch sehr starke Verdickung der Innenwände der Zellen des äußeren Integumentes aus.

Verwandtschaft. Gewisse Analogien im Aufbau dieser Pflanzen mit den *Hydrocharitaceae-Hydrilleae* sind unverkennbar, wenn man den weit vorspringenden Vegetationskegel, die axillare Stellung der Bl., ihre Blh., die parietale Placentation berücksichtigt; eine innigere natürliche Verwandtschaft zu dieser Familie können wir aber vorläufig nicht annehmen.

Mayaca Aublet (*Syena* Schreb., *Biaslia* Vandelli, *Coletia* Vell.).

7 Arten in Amerika, eine, *M. Michauxii* Schott et Endl., im atlantischen Nordamerika, mehrere in Südamerika; unter letzteren ist die im tropischen Brasilien und Guiana verbreitete *M. fluviatilis* Aubl. nur wenig oder gar nicht von der nordamerikanischen Pflanze verschieden.

Xyridaceae

von

A. Engler.

Mit 12 Einzelbildern in 4 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Kunth in Humb. et Bonpl., Nov. Gen. et Spec. I. 255. — Endlicher, Genera p. 123. — Schnizlein, Iconographia t. 47. — Seubert in Martius' Flora Bras. III. 1 p. 211, t. 22—29. — Bentham et Hooker, Genera III. p. 841.

Merkmale. Bl. zwitterig, mit ungleichartiger, heterochlamydeischer Blh. K. 2seitig symmetrisch (zygomorph), mit 2 kleineren seitlichen und einem größeren vorderen, die Corolle umschließenden Kelchb. Blb. 3, zusammenhängend, eine dünne, kurze oder lange Röhre mit gleich großen, breiten Abschnitten bildend. Stb. mit den Blb. vereinigt, die 3 äußeren fehlend oder durch Staminodien vertreten. A. der fruchtbaren Stb. auf kurzem Staubfadenende am Rücken angeheftet, länglich, mit 2 seitlichen Längsspalten sich öffnend. Stempel von der Blkr.röhre eingeschlossen. Frkn. 1fächerig oder unvollkommen 3fächerig, mit 3 wandständigen oder vom Grunde aus frei aufsteigenden oder zu einem kurzen Mittelsäulchen vereinigten Placenten, mit meist sehr zahlreichen geradläufigen, in 2 Reihen stehenden, kleinen Sa. Gr. lang, fadenförmig, ungeteilt oder häufiger an der Spitze 3schenkelig. Fr. eine Kapsel, von der vertrocknenden Blkr. eingeschlossen, zwischen den Placenten in 3 Klappen aufspringend. S. eiförmig, mit kleiner vorspringender Spitze, mit Längsrippen, zwischen denselben mit kleinen Querrunzeln und mit mehligem Nährgewebe. E. an der Spitze des S., klein, linsenförmig oder breit kreiselförmig, mit dem kurzen Spitzchen etwas in die Mikropyle eingesenkt. — Mehrjährige, seltener 1jährige, rasenbildende Kräuter. B. grundständig, 2- oder mehrreihig, schmal linealisch oder lineal-lanzettlich. Blütenschäfte achselständig, mit einem scheidigen Grundb. oder auch endständig mit 2 einander gegenüberstehenden häutigen Hochb., welche die endständige Ähre oder das Köpfchen einschließen. Hochb. derselben dachziegelig, in ihren Achseln je eine Bl. tragend.

Vegetationsorgane. Alle X. sind rasenbildende Kräuter, bei welchen sämtliche Laubb. am Grunde des meist längeren Schaftes stehen. Die Laubb. sind linealisch und

am Grunde scheidig erweitert: nur das letzte grundständige, viel kürzere B. zeigt eine Gliederung in eine lange Scheide und eine kleine verkümmerte Spreite, wird also zu



Fig. 7. *Xyris laxifolia* Mart. aus dem trop. Brasilien.

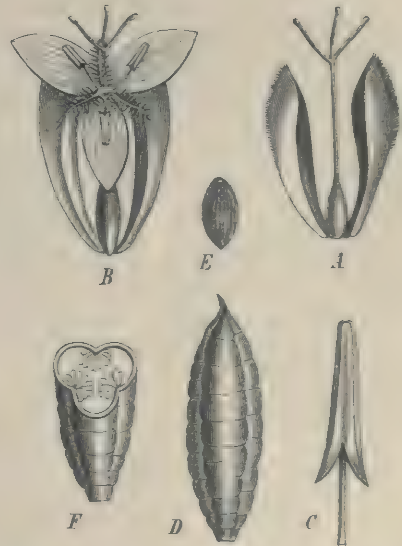


Fig. 8. *Xyris lacerata* Pohl aus Brasilien. *A* Die beiden seitlichen Kelchb. mit dem Pistill; *B* die ganze Bl.; *C* A.; *D* die Fr. von der Seite; *F* dieselbe im Querschnitt; *E* Same. Alles mehrfach vergr. (Nach Seubert in Martius et Eichler, Flora bras. III. 1.)

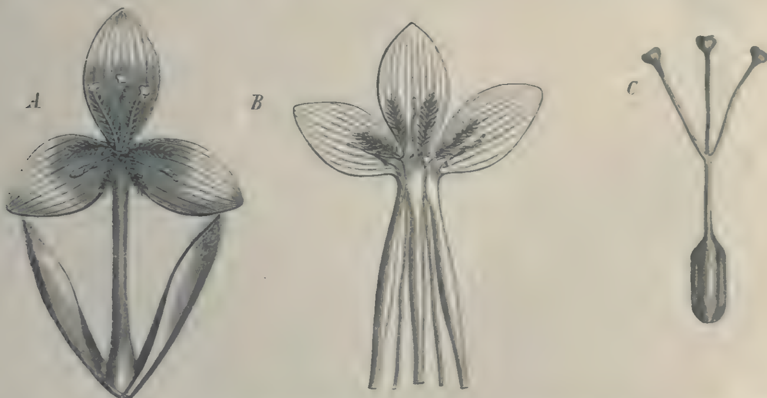


Fig. 9. *A. B Xyris consanguinea* Kunth aus Brasilien. *A* Bl. nach Entfernung des vorderen Kelchb., die beiden seitlichen Kelchb. ausgespreizt. Über die Röhre der Krone ragen die 3 vor den Abschnitten der Blkr. stehenden Stb., die 3 vor den Kelchb. stehenden, oben zweischenkeligen Staminodien und die 3 Griffelschenkel hinweg. *B* Blumenkr. derselben Bl. entfaltet, zeigt, dass zu einem Faden des Staminodiums je 2 behaarte Schenkel gehören. — *C Xyris blepharophylla* Kunth, das ganze Pistill. Alle Figuren vergr. nach Seubert a. a. O.

einem Niederb. In den Achseln der B. entwickeln sich Seitensprosse, welche bisweilen aus nur einem solchen Niederb. und einem Blütenschaft bestehen.

Anatomisches Verhalten. Hier ist nur zu erwähnen, dass in dem langen hohlen Schaft die Festigkeit durch einen peripherischen Sklerenchymmantel bewirkt wird, an dessen Innenseite die Leitbündel in einem Kreise angeordnet sind. Lebende oder in Alkohol conservierte Rhizome sind für eine genauere anatomische Untersuchung zu empfehlen, da die Rhizome schleimigen Saft und ätherisches Öl enthalten sollen, wegen deren sie in den Tropenländern gegen Hautkrankheiten angewendet werden.

Blütenverhältnisse. Es giebt zwar manches Auffallende im Blütenbau der X., aber die Verhältnisse sind leicht verständlich. Von den Hochb. der Ährchen sind auch hier die unteren häufig ohne Bl. in ihren Achseln; das Fehlen der Vorb. erklärt sich leicht dadurch, dass die sitzenden Bl. genügenden Schutz durch die Deckb. erhalten. Die Blättchen der Blkr. sind zwar unter sich nicht vollständig verwachsen; aber sie hängen mit den zwischen ihnen stehenden Staminodien zusammen, während die Stf. der fruchtbaren Stb. von Grund aus mit ihnen vereinigt sind und nur der obere Teil der Stf. frei ist. Sehr auffallend sind bei *Xyris* die mit zarten Gliederhaaren besetzten beiden Schenkel der Staminodien (s. Fig. 9 *B*), welche wahrscheinlich dazu dienen, den von den benachbarten A. abgegebenen Pollen aufzusammeln; die Stellung der A. und der N. ist offenbar eine solche, dass Bestäubung in derselben Bl. ausgeschlossen ist. Es ist also, zumal auch die Blkr. meist lebhaft gelb gefärbt ist, ziemlich sicher anzunehmen, dass Insekten die Bestäubung vermitteln.

Frucht und Samen. Die sehr kleinen und in großer Menge producierten S. eignen sich durch ihre Leichtigkeit zur Verbreitung durch den Wind.

Verbreitung. Die große Mehrzahl der X. wächst an sumpfigen Orten, namentlich im tropischen Amerika, doch finden sich auch mehrere (etwa 15) Arten in den südlichen vereinigten Staaten Nordamerikas, namentlich in den in der Nähe der Küste gelegenen Sümpfen und den sogen. »Pine barrens«. In der alten Welt ist *X. indica* L. verbreitet.

1. **Xyris** L. (*Schismaxon* Steud.) Vorderes Kelchb. groß, fast blumenblattartig, die Blkr. einhüllend. 3 Staminodien meist vorhanden, in je 2 lange pinselförmige, von rosenkranzförmigen Haaren besetzte Schenkel endigend oder mit verkümmerten A. Schenkel des Gr. mit N. — Blütenschäfte nackt.

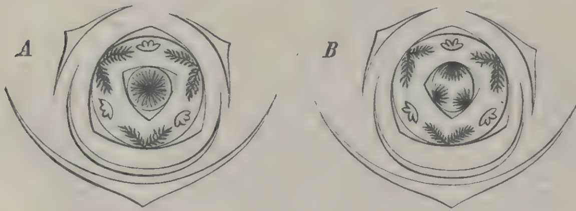


Fig. 10. Diagramme der Bl. von *Xyris*. *A* Sect. *Nematopus*, *B* Sect. *Euxyris*.

Etwa 40 Arten, in den wärmeren Teilen der Erde zerstreut, die meisten in Süd- und Nordamerika, in Europa fehlend.

Sect. I. *Euxyris* Endl. Placenten vollkommen wandständig, Kapsel 3klappig. — Einige Arten in Nord- und Südamerika.

Sect. II. *Nematopus* Endl. Placenten grundständig, Kapsel 3klappig. — Zahlreiche Arten in Südamerika.

Sect. III. *Potamoxyris* Endl. Placenten unten weit vorspringend und aneinander stoßend. Kapsel unten 3klappig, oben mit ringsum sich ablösendem Deckel. — Zahlreiche Arten in Australien.

Zwischen diesen 3 Gruppen giebt es Übergänge. In Ostindien werden die B. von *Xyris indica* L., in Brasilien diejenigen einer nicht sicher ermittelten Art, wahrscheinlich von *X. laxifolia* Mart., desgleichen auch die Rhizome gegen Hautkrankheiten verwendet.

2. **Albolboa** Humb. et Bonpl. (*Chloerum* Willd.) Vorderes Kelchb. fehlend. Staminodien dünn fadenförmig oder fehlend. Gr. am Grunde oder unter der Mitte mit 3 linealischen, zurückgebogenen Anhängseln. — Blütenschäfte nackt oder mit zerstreuten Paaren scheidiger Hochb. besetzt.

7—8 Arten im tropischen Amerika.

Eriocaulaceae

von

G. Hieronymus. *)

Mit 28 Einzelbildern in 3 Figuren.

Wichtigste Litteratur. M. Bongard, Essai monographique sur les espèces d'Eriocaulon du Brésil, 3 suites (in Mémoires de l'Acad. de Saint-Pétersbourg VI. sér. sc. math. phys. et nat. t. II et V, 1832—1839). — C. F. v. Martius, die Eriocaulaceae als selbständige Pflanzenfamilie aufgestellt und erläutert (in Nov. Act. nat. Cur. XVII. 1. Teil, 1833). — Kunth, Enumeratio Plant. t. III, p. 492—580. — Fr. Körnicke, Eriocaulacearum monographia in Linnaea, Bd. XXVII (1857), p. 564 etc.; in Martius' Flora Brasil. vol III pars I, p. 273—508 (fasc. 34). — Th. Caruel, Sur la structure florale et les affinités des Eriocaulacées, in Mémoires de la Soc. imp. nat. de Cherbourg, vol. IV. (1869), p. 5 ff. — Bentham et Hooker, Genera plant., vol. III, p. 1019—1025. (Lond. 1883.)

Merkmale. Bl. sehr klein, eingeschlechtlich, 2- oder 3zählig, regelmäßig oder unregelmäßig (median zygomorph). Blh. doppelt, trockenhäutig, hyalin oder membranartig, selten die innere, noch seltener beide fehlend. Die ♂ Bl. enthalten 4 oder 6 Stb. in zwei alternierenden Kreisen, seltener nur 2 oder 3, und dann fehlt der äußere Kreis. A. dithecisch oder monothecisch auf fädigem Stf. Im Mittelpunkt der ♂ Bl. ein 2- oder 3zähliges Rudiment des Frkn. In den ♀ Bl. ist ein aus 2 oder 3 Carpiden gebildeter, oberständiger Frkn. vorhanden, mit ebenso viel Fächern, in welche je eine geradläufige Sa. von oben hineinhängt. Sa. mit 2 Integumenten. Griffelschenkel fädig, dorsal an den Fächern oder commissural (über den Scheidewänden) und dann oberhalb der Fächer eigentümlich dorsale Anhängsel vorhanden. Kapselfrucht. Keimling fast linsenförmig, mit abgestutztem Kotyledon dem Nährgewebe anliegend. — Meist ausdauernde, selten 1jährige Kräuter mit oft verkürzten, vegetativen Achsen und grundständigen, schmalen, grasartigen B. Die Bl. sind stets in Köpfchen vereinigt, welche von einem Hüllkelch umgeben sind; demzufolge ähneln die E. sehr den Compositen, sowie auch manchen *Eryngium*-Arten.

Die Familie ist eine sehr natürliche und habituell leicht erkennbare.

Vegetationsorgane. Die anscheinend zeitig absterbende Hauptwurzel wird bald ersetzt durch zahlreiche, faserige Nebenwurzeln von etwas holziger oder schwammiger Beschaffenheit, welche aus den Blattinsertionspunkten hervortreten und unverzweigt bleiben oder nur wenige Seitenwurzeln bilden. Die Wurzeln der Gattung *Eriocaulon* und einiger weniger *Paepalanthus*-Arten erscheinen geringelt, was dadurch zu stande kommt, dass in der Rindenschicht große Luftlücken mit queren Zelllagen abwechseln. Die B. sind von verschiedener Consistenz, meist schmal linealisch oder lanzettlich, nach oben verschmälert, unten scheidig, mitunter auch borstenförmig, seltener länglich oder spatelförmig. Bei *Paepalanthus dianthoides* Mart. sind die Blattscheidenränder kurz verwachsen, bei allen übrigen E. ist die Scheide offen. Die B. der Gattung *Eriocaulon* und mancher *Paepalanthus*-Arten erscheinen gefenstert, besonders am unteren Teile, d. h. es befinden sich zwischen den Längsnerven größere Lufträume, welche durch quer verlaufende Zellenlagen getrennt werden. Bei einigen *Paepalanthus*-Arten stehen die B. in 1/2

*) Wir folgen hier fast ganz den ausgezeichneten Untersuchungen Körnicke's.

Stellung, bei *Tonina* in $^1/_3$, bei den übrigen in complicierteren Stellungsverhältnissen oder allseitig ausstrahlend um die oft stark verkürzten Achsen herum. Die Hauptachsen sind oft knollig oder rübenartig verdickt und holzig.

Bezüglich der durch Verzweigung, Blattstellung u. s. w. bewirkten Ausbildung der Laubstengel erwähnen wir hier nur die hauptsächlichsten Vorkommnisse. Besonders die stärker verlängerten Stengel sind häufig wiederholt verzweigt. Bei *Paepalanthus Bongardi* Kth. sind kriechende Stengel vorhanden, die sich bewurzeln, bei einigen *Eriocaulon*-Arten, bei *Tonina* etc. fluten die Stengel. Die Zweige sind bei vielen dem Hauptstengel gleichartig. *Philodice prostrata* (Körn.) Benth. verzweigt sich ähnlich wie *Potentilla reptans* L. durch Ausläufer, die unten sparsam, oben dicht beblättert und hier abermals verzweigt sind. Bei *Paepalanthus* § *Actinocephalus* sind die Zweige entfernter beblättert, als die Hauptstengel und tragen die blattachselständigen Schäfte, während der Hauptstock stets steril bleibt. Auch kommt es hier vor, dass erst die dritte Sprossgeneration Schäfte hervorbringt. Bei *Paepalanthus* § *Andraspidopsis* finden sich an dem sehr verkürzten Hauptstock Seitenzweige, welche unten verlängert, nackt oder doch nur von wenigen kleinen B. besetzt sind, oben sehr kurze Internodien und büschelfg. zusammengedrängte B. besitzen, aus deren Achseln Schäfte wachsen. Noch eigentümlicher verhalten sich *Paepalanthus microphyllus* (Guill.) Kth., *P. Gardnerianus* Walp. und *P. Argyrolinon* Körn., indem hier diese Dolden außer Schäften an der Spitze einzelne oder einige Laubzweige erzeugen, die ihrerseits ebenfalls Schäfte und neue Laubsprosse bilden können u. s. f.



Fig. 11. Habitusbild von *Paepalanthus* (*Actinocephalus*) *falcifolius* Körn., etwa 3 mal verkleinert. (Nach Körnicke, Monogr. in Flora brasil. III. 1 t. 45.)

Die meist stielrunden, oft auch zusammengedrückten, meist mit (oft nach links gedrehten) Riefen versehenen Schäfte werden an der Basis von einer oben meist abgestutzten Scheide umgeben. Nur die blattartigen Schaftscheiden bei *Tonina* sind offen; alle übrigen Gattungen haben geschlossene Schaftscheiden, die jedoch später oft zerreißen. Selten fehlen die Schaftscheiden ganz wie bei *Paepalanthus* (*Platycaulon*) *villosulus* Mart.; bei *Philodice Hoffmanseggii* Mart. sind sie durch ein Laubb. ersetzt.

Die Schäfte finden sich entweder einzeln in den Achseln der Laubb., oder in Büscheln oder Dolden an der Spitze der Stengel und Zweige. Selten stehen sie scheinbar extraaxillar, wie bei *Tonina*, indem der Schaft mit dem Hauptstengel genetisch verwachsen ist. Bei *Paepalanthus polygonus* Körn. stehen mehrere Schäfte collateral in einer Blattachsel. Bei *Paepalanthus* § *Platycaulon* finden sich eigentümliche, flache, bandartige Schäfte, die an der Spitze mehrere, mehr oder weniger deutlich getrennte Köpfchen tragen und an der Basis von einer Scheide umgeben sind. Dieselben sehen wie Fasciationen eines Schaftes aus und wurden von Martius als solche gedeutet; sie müssen als aus mehreren Schäften genetisch verwachsen betrachtet werden, doch stellen sie meinem Erachten nach die Glieder eines sitzenden, cymösen Blütenstandes (Doppelsichel oder Doppelwickel) vor und sind nicht gleichwertige Achselprodukte eines und desselben B. Natürlich muss bei dieser Deutung ein völliges Schwinden der Deckb. angenommen werden. Bei *Paepalanthus* § *Stephanophyllum* entstehen in den ersten Köpfchen außer Bl. auch B. und einzelne oder mehrere Schäfte, die wieder Köpfchen bilden. Diese Verzweigung wiederholt sich und nur die letzten Köpfchen enthalten allein Bl. Bei dem hierher gehörenden *P. flagellaris* (Guill.) Kth. entstehen jedoch außer



Fig. 12. *A—D Paepalanthus* (*Platycaulon*) *vellozioides* Körn. *A* ♂ Bl., 10mal lin. vergr.; *B* innere Blh. aufgeschnitten und ausgebreitet, 25mal lin. vergr.; *C* ♀ Bl., 10mal lin. vergr.; *D* Pistill, *a* die Anhängsel, 10mal lin. vergr.; *E, F Paepalanthus* (*Eupaepalanthus*) *Klotzschianus* Körn.; *E* Längsschnitt durch den S.; *F* Querschnitt, stark vergr. *G, H Eriocaulon griseum* Körn.; *G* ♂ Bl.; *H* ♀ Bl., stark vergr. — *J, K Er. modestum* Kth.; *J* zygomorphe ♂ Bl. von der Seite der Stützbractee gesehen, 10mal lin. vergr.; *K* innere Blh. derselben mit Inhalt von der Seite gesehen, 15mal lin. vergr. — *L—R Er. pygmaeum* Körn. *L* Habitusbild, nat. Gr.; *M* ♂ Bl. von der Seite der Deckschuppe (*b*) gesehen; *N* dieselbe ohne die äußere Blh.; *O* Diagramm der ♂ Bl.; *P* ♀ Bl. von der Deckschuppenseite gesehen. *Q* Pistill. *R* Diagramm der ♀ Bl. Alle Fig. stark vergr. — *S* Blütenstand von *Paepalanthus* (*Platycaulon*) *melaleucus* (Bong.) Kth., nat. Gr.; der flache Schaft ist abgeschnitten. — *T* Köpfchen von *Mesanthemum Prescottianum* Körn., nat. Gr. — *U* theoretisches Diagramm einer zwitterig gedachten Bl. von *Paepalanthus* § *Eupaepalanthus*. — *W* theoretisches Diagramm einer zwitterig gedachten Bl. von *Paepalanthus* § *Dimeranthus*. — *Y* theoretisches Diagramm einer zwitterig gedachten 3zähligen Bl. von *Eriocaulon*. Die Diagramme *U*, *W* und *Y* nach Eichler, Blütendiagramme, sämtliche übrige Figuren sind aus Körnicke's Monogr. in der Fl. bras. entlehnt.

Bl. nur B. Bei *Paepalanthus* § *Actinocephalus* stehen die nach der Fruchtreife abfallenden Schäfte in wirklichen Dolden (Fig. 11); bei *P.* (*Dimeranthus*) *speciosus* (Bong.) Körn. und *amoenus* (Bong.) Körn. verschwinden die Stützb. zum Teil, die Schäfte stehen gebüschelt, längere mit kürzeren gemischt, letztere sind wohl als Seitensprosse der längeren zu deuten.

Blütenverhältnisse. Die kurz gestielten oder stiellosen Bl. sind spiralig angeordnet in den kugeligen, eiförmigen oder cylindrischen Köpfchen, auf meist behaartem Blütenboden, meist in der Achsel von Bracteen. Leere, gewöhnlich nervenlose Bracteen umgeben das Köpfchen meist in größerer Anzahl als Hüllschuppen. Auch in der Mitte der Köpfchen finden sich Bracteen ohne Bl.

Die inneren Hüllschuppen sind meist größer und strahlen zuweilen; so bei *Paepalanthus* §§ *Xeractis* und *Eulepis*, bei *Mesanthemum radicans* (Bong.) Körn. und *Prescottianum* (Bong.) Körn. (vergl. Fig. 12 *T*), bei *Paepalanthus* (*Andraspidopsis*) *anthemidiflorus* Kth. und *laricifolius* Gardn., bei *Eriocaulon Xeranthemum* Mart., *pulchellum* Körn., *pumillum* Afz., *pusillum* R. Br. und *truncatum* Hamilt. Bei *Paepalanthus* § *Thysanocephalus* überragen die Bl. die innersten Schuppen bedeutend.

Die Bl. sind stets eingeschlechtlich. Meist stehen entweder die ♂ außen, die ♀ innen im Köpfchen, oder umgekehrt. Da die Köpfchen von außen nach innen aufblühen, so kommen derartige nach einander in verschiedene geschlechtliche Zustände. Nur bei *Tonina* stehen je eine ♂ und eine ♀ Bl. paarweise nebeneinander. Mit Ausnahme der



Fig. 13. *Tonina fluviatilis* Aubl. *A* Habitusbild, *B* ♂ Bl., 15mal lin. vergr.; *C* dieselbe ohne die äußere und mit aufgeschnittener und ausgebreiteter innerer Blh., 25mal lin. vergr.; *D* ♀ Bl., 9mal lin. vergr.; *E* S., 40mal lin. vergr.

Köpfchen vom *Eriocaulon compressum* Lam. sind alle übrigen monöcisch, doch finden sich häufig Köpfchen, die nur wenige Bl. des anderen Geschlechtes enthalten. Die Bl. sind regelmäßig oder median zygomorph, haben eine äußere (Kelch) und eine innere (Krone) Blh., die ♂ dazu 1—2 Staubblattwirtel und ein Pistillrudiment, die ♀ ein ausgebildetes Pistill. Die Wirtel sind meist 3-, bei wenigen 2zählig. Die Stellung der Blütenteile ist aus den Diagrammen (Fig. 12, *W* und *Y*) ersichtlich; bei den 3zähligen Bl. stehen die paarigen Kelchteile (und zwar die beiden ersten Glieder) nach vorn, bei der 2zähligen Bl. der äußere Blütenhüllkreis transversal. Die Knospenlage ist meist offen. Die Bestäubung wird bei den meisten E. wohl durch Insekten vermittelt.

Bei einigen ostindischen und australischen *Eriocaulon*-Arten besteht nur die äußere Blh. aus 2 Teilen; bei *E. australasicum* F. v. Müll. Körn. fehlt der ♀ Bl. die Blh. ganz, bei *E. echinulatum* Mart., *sexangulare* L. und *E. nigricans* R. Br. fehlt die innere Blh.; bei *E. modestum* Kth. fehlt nach Kunth ein B. der Krone, so dass nur 2 vorhanden sind, ebenso auch nur 4 Stb. Die sonst 3zählige Bl. von *Philodice cuyabensis* Bong. Körn. hat oft nur 2 Stb. *Eriocaulon truncatum* Hamilt., *E. australe* R. Br. haben infolge von Abort nur 5—3, *E. pallidum* R. Br. stets nur 3, *E. striatum* Lam. 4 Stb. Bei *Paepalanthus* fehlt der äußere Staubblattquirl durchaus, bei *Lachnocaulon digynum* Körn. besteht das Pistill nur aus 2 Carpiden.

Bei der ♂ Bl. von *Paepalanthus* sind die Teile der äußeren Blütenhülle oft kurz verwachsen, bei vielen *Eriocaulon*-Arten sind sie zu einer vorn offenen oder nur an der Basis geschlossenen Spatha verwachsen, zu einer geschlossenen Röhre bei *E. Wallichianum* Mart. und *longifolium* N. ab E., auch die Teile der äußeren Blh. der ♀ Bl. mancher *Paepalanthus*-Arten mit behaarten Köpfchen sind an der Basis verwachsen, bei *P. oblongus* Körn. bis zur Mitte zu einer engen Röhre, bei *Eriocaulon palustre* Salzmann und *officinalis* Körn. zu einer offenen Spatha; bei *E. griseum* Körn. sind sie sehr klein, doch mit langen Haaren besetzt (Fig. 12 *H*). Bei den 3zähligen ♀ Bl. haben die beiden vorderen Glieder oft Kiele oder Flügel; das dritte Hüllb. ist dann oft bedeutend kleiner, nur bei *Paepalanthus* § *Thysanocephalus* ist das hintere B. größer, als die vorderen, dabei das vordere der inneren Blh. kleiner als die hinteren. Auch die Kelchb. der 2zähligen ♀ Bl. von *Eriocaulon pygmaeum* Körn. u. a. sind geflügelt (Fig. 12 *P* und *R*).

Die innere Blütenhülle (Krone) ist bei den beiden Geschlechtern verschieden: die ♂ ist unterhalb zu einem massiven cylindrischen oder verkehrt-kegelförmigen Teil verwachsen, nur bei *Paepalanthus* § *Lophophyllum* sind die Blättchen fast ganz frei und decken sich gegenseitig mit den Rändern. Bei *Eriocaulon* besitzen die oft ungleichen Kronenzipfel je eine behaarte Drüse, bei manchen sind die Kronenlappen sehr klein, so dass nur die Drüsen, oder auch ein winziger Lappen (vergl. Fig. 12 *N*) an der hinteren Seite übrig bleiben, oder sie fehlen auch ganz. Die Kronenb. der ♀ Bl. sind bei *Mesanthemum*, *Philodice Hoffmannseggii* Mart. und *cuyabensis* (Bong.) Körn. und *Paepalanthus* §§ *Thysanocephalum*, *Eulepis*, *Andraspidopsis*, *Psilocephalum*, *Carpocephalum* nur in der Mitte mit den Rändern verwachsen, bei *Tonina* (Fig. 13 *D*), *Eriocaulon griseum* Körn. (Fig. 12 *H*) sehr klein, aber mit langen Haaren besetzt, bei *Lachnocaulon* fehlen sie ganz und sind nur die Haare übrig; bei *Eriocaulon* besitzen auch die Kronenb. oft auf der Innenseite je eine Drüse, wie bei der ♂ Bl., oft ist hier auch das vordere B. größer.

Die Stb. stehen an der Spitze des massiven unteren Teiles der Krone, entweder gegenüber den Kronenlappen und in gleicher Anzahl (3 oder 2), oder sogar wenigere, wie bei *Philodice cuyabensis* (Bong.) Körn., oder in doppelter Anzahl (6 oder 4); es ist dann auch der äußere, vor die Kelchb. fallende Wirtel vorhanden. Die Stf. sind bei *Paepalanthus* mehr oder weniger mit den Kronenlappen verklebt, bei *Eriocaulon* fast frei oder doch nur an der Basis kurz verwachsen. Die A. sind kugelig oder länglich, stets nach innen gewendet, meist dithecisch, bei *Philodice*, *Tonina* und *Lachnocaulon* monothecisch. Bei *Eriocaulon* und *Mesanthemum* sind die Stb. des äußeren Kreises etwas kürzer, als die des inneren. Das Pistillrudiment in der ♂ Bl. ist meist gut als solches zu erkennen, jedoch bei *Eriocaulon* oft nur als Drüse vorhanden.

Das Pistill besteht bei den 3zähligen Bl. aus 3, bei den 2zähligen aus 2 Carpiden, doch bei der sonst 3zähligen Bl. von *Lachnocaulon digynum* Körn. sind nur 2 Carpiden vorhanden. Jedes Carpid bildet ein Fach, in welches aus dem oberen Innenwinkel je eine geradläufige Sa. an kurzem Nabelstrang herabhängt. Stets sind ebenso viel Gr., wie Frb. vorhanden. Dieselben stehen entweder dorsal an den Fächern oder commissural, d. h. über den Scheidenwänden; in letzterem Falle finden sich jedoch dorsale, mehr oder weniger keulenförmige, oft mit Papillen besetzte Anhängsel. Eichler (Blütendiagramme I. p. 138) erklärt dieses eigentümliche Verhalten durch die Annahme, dass dort, wo Dorsalanhängsel und Commissuralnarben zugleich vorhanden sind, jedes Carpid an seinem Gipfel sich in 3 Schenkel spalte, 1 mittleren und 2 seitliche, von denen die letzteren mit den seitlichen Schenkeln der benachbarten Carpiden mehr oder weniger verwachsend die Commissuralschenkel bildeten, während der mittlere zu einem functionslosen Anhängsel wurde. Diese Deutung hat sehr viel für sich, zumal der oberste, fadenförmige, die N. tragende Teil der Commissuralschenkel oft gespalten ist, so bei *Lachnocaulon*, *Tonina* u. vielen *Paepalanthus*-Arten mit behaarten Köpfchen.

Frucht und Samen. Bei vielen E. fallen bei der Fruchtreife die Schäfte ab, bei einigen dauern sie aus, und es fallen dann entweder die ganzen Köpfchen ab, welche

leicht vom Winde fortgeführt werden, oder nur die Bl., welche mitunter in den geflügelten Kelchb. (vergl. Fig. 12 *P*) oder in Haaren an der Blh. etc. Flugapparate besitzen (Fig. 12 *H*). Bei den ♀ Bl. mancher *Paepalanthus*-Arten mit behaarten Köpfchen werden die Bl. dadurch vom Fruchtboden losgelöst, dass die an der Basis verwachsenen starren Kelchb. bei der Fruchtreife trocknen und sich nach außen umschlagen und so einen Druck auf den Blütenboden ausüben. Die Fächer der 3—2fächerigen Kapseln öffnen sich am Rücken durch einen Längsriss. Die schief-länglichen oder elliptischen S. haben ein feinmehliges Nährgewebe, dem der linsenförmige E. mit dem abgestutzten Kotyledon anliegt, und eine hornige, glänzende, braune oder gelbliche Schale. Diese ist glatt oder zeigt erhabene Längs- oder Querlinien (z. B. bei *Paepalanthus obtusifolius* (Steud.) Körn., *perpusillus* Kunth und verwandten, auch bei *Eriocaulon truncatum* Hamilt.), oder ist mit hyalinen, haarförmigen, oben meist gespaltenen Protuberanzen besetzt, vermittelst welcher die S. leicht an vorbeilaufenden Tieren festhaften und so verbreitet werden.

Die Protuberanzen bilden sich, indem Teile der Wände der obersten Schalenzellschicht erhalten bleiben, während alle übrigen Teile derselben zerstört werden; bleiben Teile nur der Längswände erhalten, so entstehen Längsreihen, solche der Querwände (z. B. bei *Eriocaulon melanocephalum* Kunth) Querreihen; nehmen an der Bildung alle Wände der polyedrischen Zellen teil, so sind die S. dicht und unregelmäßig mit solchen Protuberanzen besetzt. Auch bleibt mitunter die hyaline, oberste Zellschicht der Samenschale ganz erhalten, als gelatinöse Masse, durch welche vermutlich die S. leicht an Tieren festkleben können.

Verbreitung. Die etwa 335 bekannte Arten zählende Familie findet sich hauptsächlich in den wärmeren Teilen der Erde vor, nur einige wenige Arten finden sich außerhalb der Tropen. Dieselbe ist vertreten in Südostasien nebst Ceylon, Java, Sumatra, den Philippinen, Australien und auf den benachbarten Inseln. In Ostasien finden sich die E. auch noch in Japan und sogar am Ussuri; zahlreiche Arten finden sich namentlich in den Küstengebieten Afrikas, Madagaskars und der Mascarenen; in Südamerika sind sie von den Anden bis zum atlantischen Ocean sehr reichlich entwickelt, namentlich im südlichen Brasilien, in der Provinz Minas Geraës; auch finden sich einzelne Arten in Mexiko und den atlantischen Staaten Nordamerikas, von wo aus wahrscheinlich *Eriocaulon septangulare* With. nach der schottischen Insel Skye und nach der Westküste von Irland gelangte. — Die E. wachsen ähnlich wie die Cyperaceen namentlich an feuchten Plätzen, auf feuchtem, sandigem Boden, mehrere auch in Sümpfen und einige wenige in tieferem Wasser, so namentlich *Tonina* und *Eriocaulon setaceum* L.

Fossile Arten sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen; beschrieben wurden als *Eriocaulon? porosum* Lesquereux rosettenförmig gruppierte, linear-lanzettliche B. aus dem Tertiär des westlichen Nordamerikas.

Verwandtschaft. Siehe bei den *Centrolepidaceen*.

Einteilung der Familie.

A. A. dithecisch . . . . **I. Diplantherae.**
B. A. monothecisch . . . . **II. Haplantherae.**

I. Diplantherae.

A. Beide Staubblattkreise vorhanden.
a. Innere Hüllbracteen nicht strahlend, Stb. 6 oder 4 (selten in Folge von Abort weniger) **1. Eriocaulon.**
b. Innere Hüllbracteen strahlend. Stb. 6 . . . . **2. Mesanthemum.**
B. Der äußere Staubblattkreis fehlt . . . . **3. Paepalanthus.**

1. **Eriocaulon** L. (*Randalia*, *Sphaerochloa* und *Symphachne* Beauv., *Nasmynthia* Huds., *Leucocephala* Roxb., *Electrosperma* F. v. Müll., *Lasiolepis* Böckeler z. T., *Chaetodiscus* Steud.) Bl. 2- oder 3zählig; innere Blh.lappen nicht verwachsen und auf der Innenseite oft mit Drüse, selten fehlt die innere Blh. bei der ♂ Bl. ganz. Stb. 6 oder 4, manchmal infolge von Abort weniger. Gr. ohne Anhängsel. Die inneren Hüllschuppen der Köpfchen bilden keinen Strahl.

Etwa 110, schwer in Untergattungen (*Astole*, *Trichopeplus*, *Spathopeplus*, *Eueriocaulon* Korn.) zu verteilende, tropische und subtropische Arten in Asien, Afrika, Australien, Südamerika und im östlichen Nordamerika, von wo *E. septangulare* With. nach dem westlichen Irland und der Insel Skye gelangt ist. Nahezu 40 Arten finden sich in Ostindien; unter ihnen wachsen *E. setaceum* L. und *E. intermedium* Körn. im Wasser flutend. Andere Arten, *E. oryzetorum* Mart., *E. quinquangulare* L. und *E. sexangulare* L. wachsen sehr häufig auf Reisfeldern, letzteres in gleicher Weise auch in Japan; auch steigt eine Art im Sikkim-Himalaya bis 3000 m auf. In Brasilien kommen etwa 30 Arten vor, von denen *E. melanocephalum* Kunth im Wasser flutet. In Mexiko findet sich *E. microcephalum* H. B. K. bis 2300 m Höhe. Einzelne Arten sind sehr weit verbreitet: so findet sich *E. trilobum* Ham. in Ostindien, auf Ceylon, Madagaskar und Sansibar, *E. longifolium* Nees ab Es. in Ostindien und Madagaskar.

Verwendung finden einzelne Arten. Das indische *E. setaceum* L. wird gegen Krätze verwendet, die Köpfchen tragenden Stengel von *E. officinale* Körn. werden in China als Volksheilmittel gebraucht, das indische *E. odoratum* Dalz. soll Geruch nach *Anthemis nobilis* L. haben, die *E. robustum* Steud. und *Er. Wallichianum* Mart. haben in Ostindien Vulgärnamen und werden vermutlich auch in der populären Medicin verwendet.

2. **Mesanthemum** Körn. Blh. 3zählig. Innere Blh. röhrenförmig. Stb. 6 (3 längere und 3 kürzere), nicht aus der Röhre hervorragend. Gr. ohne Anhängsel. Die inneren Hüllbracteen des Köpfchens stehen mehr oder weniger strahlenförmig ab.

3 Arten, davon 1 in Madagaskar, 2 im tropischen Westafrika (Sierra Leone), von letzteren *M. radicans* (Benth.) Körn. weitverbreitet.

3. **Paepalanthus** Mart. (*Dupatya* Vell., *Lasiolepis* Böckel z. T.) Bl. 3- oder 2zählig. Innere Blh. ohne Drüsen. Stb. 3 oder 2. Am Gr. befinden sich oft mit den Narbenschenkeln wechselständige Anhängsel. Innere Hüllbracteen meist nicht strahlend.

Etwa 215 beschriebene Arten, davon 1, *P. Wahlbergii* Körn., am Kap der guten Hoffnung, 1, *P. flavidulus* (Steud.) Kunth, in Nordamerika, die übrigen alle in Südamerika. Die Arten wurden von Körnicke in zwei Reihen und eine Anzahl Untergattungen (§) verteilt, welche letztere jedoch meist wenig natürlich und schwer voneinander abzugrenzen sind. Wir erwähnen sie hier daher nur mit Namen: 1. Reihe mit meist behaarten Köpfchen. §§ *Dimeranthus*, *Actinocephalus*, *Xeractis*, *Eupaepalanthus*, *Platycaulon*; 2. Reihe mit meist kahlen Köpfchen. §§ *Stephanophyllum*, *Eulepis*, *Andraspidopsis*, *Lophophyllum*, *Psilocalyx*, *Trichocalyx*, *Thysanocephalus*, *Psilocephalus* und *Carphocephalus*.

Von den südamerikanischen Arten finden sich 184 allein in Brasilien und davon etwa zwei Drittel in der Provinz Minas Geraës und den angrenzenden Gebieten, vorzugsweise als Bewohner der Campos; eine der schönsten Arten ist *P. speciosus* (Bong.) Körn., bis 1 m hoch. Mehrere Arten werden auch in den höheren Regionen der Anden angetroffen, so 10 Arten in Neu-Granada in einer Höhe von 3000—4000 m, andere auf den Gebirgen Venezuelas.

II. Haplantherae.

A. Die innere Blh. fehlt . . . . **4. Lachnocaulon.**
B. Die innere Blh. ist vorhanden.
  a. Blütenschäfte an der Spitze der Stengel gehäuft, in den Achseln dichtgedrängter B. **5. Philodice.**
  b. Blütenschäfte scheinbar außerhalb der Blattachseln an Stengeln mit verlängerten Internodien und entfernt stehenden B. . . . . **6. Tonina.**

4. **Lachnocaulon** Kunth. Bl. 3zählig; innere Blh. fehlt. Stb. 3. Die mit den Commissuralnarbenschenkeln alternierenden Anhängsel sind sehr klein.

2 Arten im südöstlichen Nordamerika.

5. **Philodice** Mart. Bl. 3zählig; innere Blh. ohne Drüsen. Stb. 2 oder 3. Gr. mit Commissuralnarbenschenkeln und dorsalen Anhängseln. Schäfte in den Achseln dicht gedrängter B. an der Spitze der Stengel.

5 Arten in Brasilien und Guiana.

6. **Tonina** Aubl. (*Hyphydra* Schreb.) Bl. 3zählig. Innere Blh. klein, ohne Drüsen, bei der ♀ Bl. lang gefranst. Stb. 3. Gr. mit Anhängseln. Schäfte kurz, scheinbar extraaxillär an Stengeln mit entfernter stehenden B.

1 im Wasser flutende Art, *T. fluviatilis* Aubl., im tropischen Amerika. (Vergl. Fig. 13.)

Rapateaceae

von

A. Engler.

Mit 19 Einzelbildern in 3 Figuren.

Wichtigste Litteratur. R. Schomburgk, Die Rapatea Friderici Augusti und Saxo-Fridericia regalis (1845). — Seubert in Mart. Fl. Bras. III. 1. p. 125. — Koernicke*), Monographie der Rapat., in Linnaea XXXVII. p. 417. — Bentham et Hooker, Gen. plant. III. 857.

Merkmale. Bl. zwitterig, regelmäßig, 3teilig. Blh. unterständig, heterochlamydeisch. Kelch bisweilen mit häutiger Röhre und lanzettlichen, starren, gedrehten Abschnitten. Die 3 Blb. selten frei, meist vereinigt in eine Krone mit cylindrischer, häutiger Röhre und breit eiförmigen, abstehenden, ebenfalls gedrehten Abschnitten. Stb. 6, am Grunde angeheftet, häufig vor den Blb. paarweise zusammenneigend; Stf. oft sehr kurz; A. linealisch, am Grunde angeheftet, stumpf 4kantig, am Grunde 4fächerig, oben meist mit einer von den zusammenfließenden Fächern gebildeten Röhre. Pollen eiförmig. Frkn. 3fächerig, mit mehreren oder nur 2 centralwinkelständigen Sa. oder mit 1—2 grundständigen, umgewendeten, ihre Mikropyle dem Grunde zuwendenden Sa. Gr. einfach mit sehr kleiner N. Fr. eine 3fächerige loculicide oder nur durch Abort 1fächerige, 2klappige Kapsel. S. eiförmig, mit dicker, glatter oder schwach netzförmig gestreifter Samenschale, am Chalazaende bisweilen mit kegelförmiger oder mützenförmiger, schwammiger, weißer Kappe. E. linsenförmig, klein, am Mikropylende dem Nährgewebe anliegend. — Mehrjährige Kräuter mit kurzem, dickerem Grundstock, kahl, mit meist 2reihigen, ziemlich starren, linealischen, lanzettlichen oder länglichen B., deren Scheidenteil ungleichseitig zusammengelegt ist. Blütenschäfte einzeln oder zu zweien, gerade, nicht gedreht, zahlreiche 1blütige Ährchen in einem Köpfchen oder einer einseitigen Ähre tragend, an deren Basis 1 oder 2 miteinander vereinigte, mehr oder weniger lanzettliche Scheidenb. stehen. Ährchen mit zahlreichen, dachziegeligen Bracteen und einer endständigen Bl.

Vegetationsorgane. Fast alle R. sind Sumpfgewächse mit verkürztem Stengel. Die Blätter sind am Grunde in eine Scheide erweitert, welche meistens zusammengefaltet ist, wobei jedoch der Hauptnerv in eine der zusammengelegten Hälften zu liegen kommt; in einzelnen Fällen zeigen sie auch einen deutlich ausgegliederten Blattstiel; in vielen Fällen ist die eine scharfe Kante der B. dem Blütenschafte zugekehrt. Im Gegensatz zu diesen B. sind die B. von *Cephalostemon squarrosus* Körn. am Grunde stielrund und von dachziegelförmig gelagerten Niederb. umhüllt.

Blütenverhältnisse. Ob die Blütenschäfte endständig oder achselständig sind, ist noch nicht ermittelt. Nur selten (*Stegolepis*) endet der Schaft in den ährenförmigen oder kopfförmigen Blütenstand; meist gehen demselben 2 große Hochb. voran, welche ihn fast vollständig einhüllen; sie sind bei *Saxo-Fridericia* zu einem Sack verwachsen, der von den Bl. durchbrochen wird. Bei *Spathanthus* ist nur ein Scheidenb. vorhanden. Die Bl. sind von zahlreichen Bracteen umschlossen. Auf Grund des Vergleiches mit den verwandten Familien der *Xyridaceae* und *Eriocaulaceae* betrachte ich jede einzelne Bl. mit ihren Bracteen als ein reduciertes Ährchen, dessen untere Hochb. in ihren Achseln keine

---

*) Diese Abhandlung ist der vorliegenden Bearbeitung zu Grunde gelegt, da bei Ermangelung lebenden Materials nichts Wesentliches hinzuzufügen war.

Bl. tragen. Bezüglich der Blüten selbst ist nur noch zu erwähnen, dass die Stb. der Röhre der Blkr. angewachsen und regelmäßig in 2 Quirlen verteilt sind, und dass nur die A. je zweier benachbarter Stb. vor einem Blb. zusammenneigen, was zu der An-

Fig. 14. *Rapatea paludosa* Aubl., ungefähr 1/3 der nat. Gr. (Nach Schnizlein.)

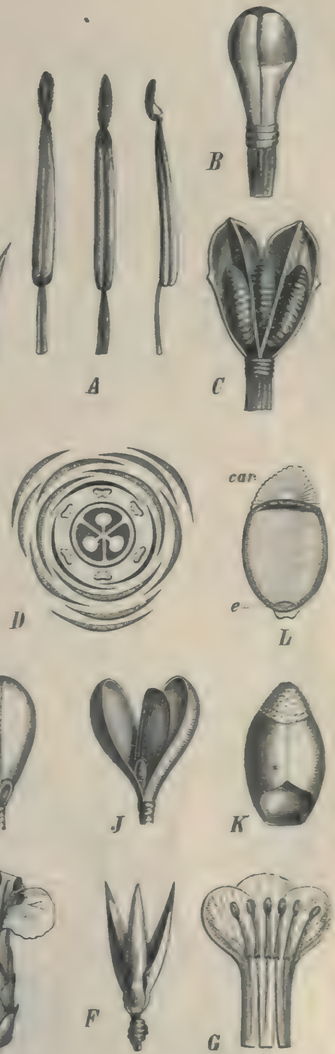


Fig. 15. *A—D Rapatea paludosa* Aubl.; *A* Stb. von hinten, von vorn und von der Seite; *B* Fr., 2 mal lin. vergr.; *C* dieselbe geöffnet mit den 3 S.; *D* Diagramm der Bl. und der vorangehenden Hochb. — *E R. pycnocephala* Seub. Bl. mit den vorangehenden Hochb.; die über die Röhre hervorragenden A. sind breiter als in der Fig.; *F* der Kelch; *G* eine geöffnete Bl. — *H, J Spathanthus unilateralis* Desv.; *H* Fr. mit einem fertilen Fach u. 2 sterilen, sowie mit dem centralen Gr.; *J* das fertile Fach geöffnet. — *K, L Cephalostemon Riedelianus* Körn.; *K* der S., 4 mal vergr.; *L* derselbe im Längsschnitt; *car.* die Verdickung am Chalazaende. *e* der E. (*A—J* nach Seubert a. a. O., z. T. verbessert; *K, L* nach Körnicke a. a. O.)

nahme veranlasst hat, dass je 2 Stb. vor einem Blb. stehen. Sehr auffällig sind die Antheren, bei welchen die beiden Fächer jeder Theca oberwärts in ein Fach zusammen-

fließen; dieselben öffnen sich bei *Schoenocephalium* mit je einer Pore, bei den übrigen Gattungen vereinigen sich aber schließlich die Enden beider Thecae zu einer einzigen Pore, welche bei den meisten schräg ist, bei *Rapatea* aber von einem löffelförmigen Fortsatz der A. (vergl. Fig. 14 *A*) überragt wird, auf welchem sich der heraustretende Pollen ansammelt. Während bei *Spathanthus* die 3 Carpiden nur am Grunde und mit den Griffelteilen vereinigt sind, sind sie bei den übrigen R. ihrer ganzen Länge nach verbunden.

Frucht und Samen. Der obere Teil der trockenen Kapsel ist steif lederartig, der untere Teil dünnhäutig. Nur bei *Spathanthus* verkümmern 2 Fächer, bei den übrigen enthalten alle 3 Samen. Dieselben sind 1,5—5 mm lang, mehr oder weniger elliptisch und glatt, am Chalazaende bisweilen mit einem kegelförmigen Anhängsel, mit dünner, heller äußerer und dunkler, starrer innerer Samenschale versehen. Der sehr kleine Keimling ist linsenförmig und liegt mit der einen flachen Seite dem Nährgewebe an, wie bei den *Mayacaceae*, *Xyridaceae* und *Eriocaulaceae*.

Verbreitung. Die R. sind auf Südamerika beschränkt, am reichlichsten in dem äquatorialen Teil, zwischen den oberen Läufen des Rio Negro und Orinoco. Bis jetzt kennt man nur 24 Arten, von denen nur *Rapatea paludosa* Aubl. und *Spathanthus unilateralis* Desv. weiter verbreitet sind.

Verwandtschaft. Zweifellos sind die R. nahe verwandt mit den *Xyridaceae*, *Eriocaulaceae* etc., jedoch von all diesen Familien durch die umgewendeten Sa. verschieden.

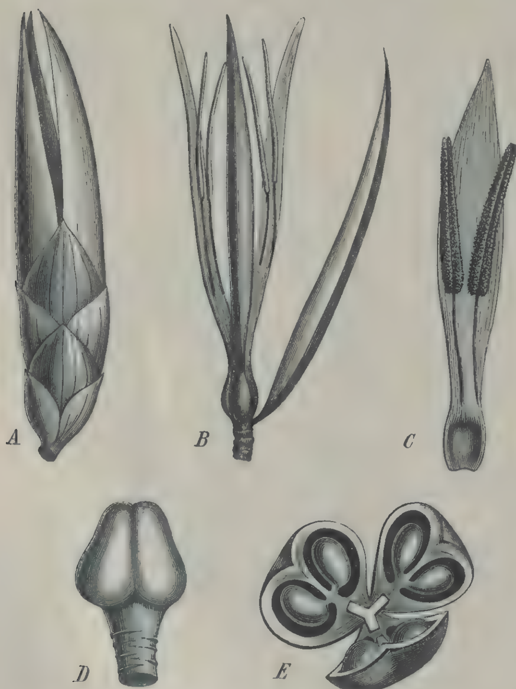


Fig. 16. *Schoenocephalium Martianum* Seub. *A* Hochb. und Kelch; *B* Blkr. mit 4 Stb., 2 andere sind durch das eine Blb. verdeckt, an der Seite ein Kelchb.; *C* ein Blb. mit 2 davor zusammenneigenden Stb.; *D* die Fr.; *E* dieselbe geöffnet. Alles vergr. (N. Seubert a. a. O.)

Einteilung der Familie.

A. Blütenstand von 2 Scheidenb. eingeschlossen oder ohne solches. Kapsel 3fächerig.
- a. A. mit 2 Poren sich öffnend. B. der Bl.standsscheide getrennt od. fehlend **1. Schoenocephalium.**
- b. A. mit einer großen Endpore sich öffnend.
  - α. A. ohne Endröhre, mit schiefer Pore. Kein Scheidenb. **2. Stegolepis.**
  - β. A. mit schiefer, löffelförmiger Endröhre . . **3. Rapatea.**
  - γ. A. mit kurzem Längsspalt sich öffnend.
    - I. Fächer des Frkn. mit 2 oder mehreren Sa. **4. Saxo-Fridericia.**
    - II. Fächer des Frkn. mit nur 1 Sa. **5. Cephalostemon.**

B. Bl.stand mit einem Scheidenb., eine einseitswendige Ähre. Fr. 1fächerig **6. Spathanthus.**

1. **Schoenocephalium** Seub. Kelchb. frei über die Deckb. hervortretend. Röhre der Blkr. kurz, mit breiten Lappen. Fächer der Kapsel mit 2 S.; S. bisweilen mit Anhängsel am Chalazaende. — Köpfe kugelig.

2 Arten im nördlichen Brasilien (vergl. Fig. 15).

2. **Stegolepis** Klotzsch. Kelch und Blkr. mit kurzer Röhre. Sa. in den Fächern centralwinkelständig, 2—8 oder am Grunde 1. — Köpfe mit 2 Scheidenb. oder ohne solche.

4 Arten in Guiana und Venezuela. *Monotrema* Körnicke umfasst 2 Arten mit 1 oder 2 Sa. in den Fächern und ist durch einen Übergang mit *Stegolepis* verbunden.

3. **Rapatea** Aubl. (*Mnasium* Schreb.) Kelch mit häutiger Röhre und starren lanzettlichen Abschnitten. Blkr. mit breiten Abschnitten. Frkn. unvollkommen 3fächerig, mit 3 am Grunde sitzenden, aufrechten Sa. Kapsel verkehrt-eiförmig oder keulenförmig, am Grunde mit dünnem, sich nicht teilendem Pericarp, oberwärts lederartig und fachspaltig. — Blütenstand von 2 Hochb. eingeschlossen.

5 Arten in Guiana und dem nördlichen Brasilien, am häufigsten *R. paludosa* Aubl., in Waldsumpfen dieser Länder, mit 0,6—1,6 m langen und 2—8,5 cm breiten B. (vergl. Fig. 14).

4. **Saxo-Fridericia** R. Schomb. Frkn. vollkommen oder unvollkommen 3fächerig. — Die beiden den Blütenstand einschließenden Hochb. ihrer ganzen Länge nach zu einem später aufreißenden Sack vereinigt. — Sehr große Kräuter, mit dickem Grundstock und langen gestielten B.

5 Arten in Guiana und dem nördlichen Brasilien.

Sect. I. *Eu-Saxo-Fridericia* Körn. A. stumpf. B. sehr lang, lederartig, am Grunde verschmalert, ohne Blattstiel, nicht stachelig. Hierher *S. regalis* R. Schomb., die größte und schönste Art der Familie, mit 2—2,5 m langen und nur 2,5—4 cm breiten B.; in sumpfigen Savannen Guianas.

Sect. II. *Acrotheca* Körn. A. zugespitzt. B. mit langem, am Rande stacheligem B.stiel

5. **Cephalostemon** R. Schomb. Bl. wie bei d. vorigen. Frkn. 3fächerig, jedes Fach mit 1 aufrechten Sa. Kapsel wie bei voriger. S. eiförmig, mit schwammigem, mützenförmigem Anhängsel am Chalazaende. — B. schmal linealisch. Bracteen der Ährchen in eine stechende Spitze endigend.

4 Arten in Brasilien und dem nördlichen Guiana (vergl. Fig. 15 *K*, *L*).

6. **Spathanthus** Desv. Kelch mit sehr kurzer Röhre oder ohne solche. Blkr. mit cylindrischer Röhre und eiförmigen Lappen. A. nach oben gekrümmt, mit schiefer Pore sich öffnend. Frkn. tief 3lappig; Gr. zwischen den Lappen; Fächer mit je 2 aufrechten Sa. Fr. durch Abort zweier Carpelle 1fächerig, 1samig. S. länglich, mit dicker Schale. — B. lang, lederartig, mit langer, schmaler, zusammengefalteter Scheide. Blütenschaft achselständig.

1 Art, *Sp. unilateralis* Desv., in Guiana, mit 1,8 m langen B.

Bromeliaceae

von

L. Wittmack.

Mit 73 Einzelbildern in 12 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Römer et Schultes, Linné Syst. veg. VII, 2. (1830). — Endlicher, Genera plant. — J. G. Beer, in Hamb. Gart. u. Blum.-Ztg. X (1854), 313; derselbe in Regensburger Flora 1854, 346; derselbe, Die Familie der Bromeliaceen, Wien 1857. — K. Koch in Appendix ad Ind. Semin. hort. bot. Berol. 1854, 1856, und in App. quarta do. 1873; derselbe in Koch's Wochenschrift f. Gärtnerei u. Pflzkde. 1860 S. 84, 1866 S. 170, 181, Walper's Annales bot. III, 621, VI, 66. — E. Regel in Gartenflora XVII (1868), 66. — Baker in Journ. of Bot. XVI, XVII, XIX, XX, XXV (1878, 79, 81, 82, 87). — Wawra in Österr. bot. Zeitschrift 1880; derselbe in Itinera Princip. Saxo-Coburgi, I. Wien 1883. — Benth. et Hook., Gen. Plant. III, 657. — Antoine, Phyto-Iconographie d. Bromeliaceen, Wien 1880—85, folio, unvollendet. Außerdem zahlreiche Einzelbeschreibungen, meist mit Abbildungen in Bot. Mag., Flore des serres, Regel's Gartenflora, Koch's Wochenschrift f. Gärtnerei etc., Wittmack's Gartenzeitung und besonders in E. Morren's Belgique horticole, namentlich in den Bänden von 1870—1885. — Anatomisches bei Pfitzer in Pringsheim's Jahrb. VIII, 16; Westermaier ebenda XIV, 43. — E. V. Cedervall, Anat.-fysiol. undersökn. öfver bladet hos Bromel., Göteborg 1884, aus Göteborg's Handlingar XIX. (Auszug in Just's Jahresbericht pro 1884 I. S. 326). — Haberlandt in Flora 1887, S. 97. — Biologisches sehr ausführlich bei A. F. W. Schimper in Bot. Centralblatt XVII (1884), 192 ff. — Samenhaare bei Hildebrand in Bot. Ztg. 1872, 257, Zimmermann im Ber. d. dtsch. bot. Ges. I, 539.

Merkmale. Bl. zwitterig, selten durch Abort eingeschlechtig (*Hechtia*), meist regelmäßig, mit 3gliederigen Quirlen. Blh. deutlich in Kelch und Krone geschieden, Kelchb. frei od. mehr weniger vereinigt, krautig od. lederartig, bleibend; Blb. frei oder im untern Teil zu einer Röhre verwachsen, oft nur zu einer solchen zusammengedreht, an der Basis innen häufig mit 2 Schüppchen. — Stb. 6, untereinander meist frei, seltener am Grunde untereinander verwachsen, öfter die epipetalen den Blb. mehr oder weniger angewachsen, bei röhrigen Blkr. alle angewachsen. A. nach innen aufspringend, proterandrisch. — Frkn. unterständig, halb oberständig od. ganz oberständig, 3fächerig; Sa. meist zahlreich, längs des ganzen Innenwinkels, in der Mitte, oder oben im Fach angeheftet, 2reihig oder vielreihig, umgewendet, horizontal, hängend oder aufrecht, oft an der Chalaza mit einem Anhang. Gr. 1, meist lang und fadenförmig, selten kurz oder fehlend. N. 3, auf der Innenseite die N. Haare tragend, oft zusammengedreht. — Fr. eine vom bleibenden Kelch gekrönte Beere (mitunter die Beeren zu einer Sammelfr. verwachsen: Ananas) oder eine Kapsel, die vom Kelch oder der ganzen Blh. mindestens im unteren Teil umgeben ist. — S. meist klein, linsenförmig, eiförmig, länglich oder lineal, bei kapseltragenden oft mit Flügel oder mit falscher Haarkrone (falschem Pappus); letztere entstanden aus der in Haare aufgelösten äußeren Schicht der Samenschale und dem ebenso zerfaserten Samenstrang. — Nährgewebe reichlich, E. klein, z. T. nach Art der Gräser gebaut, am unteren Ende neben dem Nabel in einer kleinen Höhle oder Furche des mehligen Nährgewebes, selten weiter im Innern. — Kräuter, selten baumähnliche Pfl. des tropischen und subtropischen Amerikas, meist stammlos, viele epiphytisch. B. meist grundständig, rosettenartig, spiralig, oft riemenförmig, an der Basis meist breit scheidenartig umfassend, häufig dornig gezähnt und mehr minder mit meist weißlichen Schilferschuppen bedeckt. Blütenstand sitzend oder gestielt, meist endständig, fast stets botrytisch, Ähren, Köpfe, Trauben oder Rispen bildend. Blütenstandsachse mit oft schön gefärbten großen Hochb. besetzt, deren oberste zu Deckb. der einzel-

nen Bl. oder zu Tragb. der (oft verkürzten) Blütenstandszweige werden, im letzteren Fall jede Bl. mit einem besonderen Deckblättchen. Das Vorb. fehlt (gewöhnlich.

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Die Vegetationsorgane bieten namentlich bei den epiphytischen Arten ein ganz besonderes Interesse. Wie Schimper (Bot. Centralbl. XVII 192) hervorgehoben, haben viele an trockenen Orten wachsende Br., gleich anderen Pfl., welche derartige Standorte bewohnen, Vorrichtungen zum Herabsetzen der Transpiration: eine stark verdickte Epidermis und eine starke Behaarung, hier in Form von sternförmigen Schilferschuppen. Außerdem besitzen sie ein Wassergewebe in ihren B., aus welchem die übrigen Gewebe zur Zeit der Not ihr Wasser entnehmen. Aber auch diejenigen, welche feuchtere Orte bewohnen, zeigen ein solches Wassergewebe, ja oft an gewissen Stellen, den inneren Blattbasen, auch starke Behaarung, die aber dann der Aufnahme des Wassers dient (siehe unten). — Wie die meisten Epiphyten zeichnen sich auch die Br. durch reiche Belaubung aus, da sie oft nur diffuses Licht erhalten und demnach einer großen assimilierenden Oberfläche bedürfen. Eigentümlich ist ihnen ferner, gleich den epiphytischen Orchideen, eine bedeutende flächenförmige Ausbreitung (Blattrosetten) bei geringer Ausdehnung senkrecht zur Unterlage.

Die Wurzeln sind bei den epiphytischen Br. sehr wenig entwickelt, aber sehr fest gebaut: einige Arten besitzen im ausgewachsenen Zustande gar keine Wurzeln, so *Tillandsia argentea*, *T. stricta*, überhaupt die ganze Untergattung *Anoplophytum* des Genus *Tillandsia*, und ferner ganz besonders *T. usneoides* L., die nur als Keimpfl. mit einer Wurzel versehen ist.

Die Befestigung der Wurzeln an ihrer Unterlage geschieht oft durch Ausscheidung einer braunen Kittsubstanz, so dass selbst ganz glatte Stämme von gewissen Br. bewohnt werden können und eine Lostrennung ohne Zerreißen unmöglich ist. — Das Wurzelsystem der Erd-Bromeliaceen ist besser entwickelt, aber ähnlich gebaut. (Specielleres bei Schimper l. c.) Einige haben ein kriechendes Rhizom, so *Aechmea brassicoides* Baker, *Araeococcus micranthus* Brongn. Bei ersterer bildet dasselbe viele Knospen, wodurch die Pfl. Rasen bildet.

Der Stengel oder Stamm ist meist kurz und dick, er verlängert sich erst, wenn er zur Blütenachse wird, oft selbst dann kaum. Einige Gattungen aber werden baumartig und bilden mehrere Meter hohe Stämme, so *Puya*, *Hechtia*, *Quesnelia rufa* Gaud., *Brocchinia cordylinoides* Baker etc. Der Stamm bildet oft Seitentriebe oder Ausläufer und ist gewöhnlich stark negativ geotropisch (der Erde abgekehrt). Die Seitentriebe entstehen entweder in den Blattachseln oder brechen am Stamm selbst hervor (extraaxillär). Mitunter sind die Ausläufer sehr lang und hängen herab, so bei *Tillandsia usneoides* und bei *Ananas macrodontes*. Bei letzterer bilden sich die neuen Blattrosetten erst am Ende der 1 m lang herabhängenden Seitentriebe (proles).

Die Blätter sind linienförmig, zungen- oder riemenförmig, seltener eiförmig oder lanzettlich, der Stiel fehlt meist, die Basis ist gewöhnlich breit scheidenartig umfassend. In diesen Blattbasen sammelt sich Wasser, das auch während der trockenen Zeit, da sie seitlich oft ziemlich dicht schließen, beinahe stets darin zu finden ist, ebenso sammeln sich darin Fragmente von faulenden B., tote Tiere und erdige Stoffe. Schimper's Versuche zeigten, dass das Wasser und folglich auch die im Wasser gelösten Stoffe durch die schuppenförmigen Haare auf der Innenseite der Blattbasis aufgenommen werden (s. unten).

Gemeinsam ist den B. aller Br., sowohl der epiphytischen wie der terrestrischen, die stark verdickte Epidermis, deren Verdickung aber nicht, wie sonst gewöhnlich, an der Außen-, sondern an der Innenwand und an den radialen Seitenwänden erfolgt (Fig. 18, *B*, *C*, *a*, *e*). Die Verdickung ist nach einer von P. W. Richter in Lübben gemachten, noch nicht veröffentlichten Untersuchung, die mir freundlichst zur Benutzung überlassen wurde, am stärksten bei Arten, die trockene Standorte lieben, z. B. *Ananas sativus* Lindl., *Puya chilensis* Mol., dagegen bei den meist im feuchten Urwalde od. in größerer Meereshöhe lebenden, wie *Bromelia Karatas* Jacq., *Tillandsia usneoides* L. am schwächsten. — Verstärkung der Epidermis durch Hornparenchym ist nicht häufig. Richter beobachtete

sie bei *Acanthostachys* (*Ananas*) *strobilacea* Klotzsch, wo sie schon Pfitzer fand, und bei *Tillandsia nigra* Hort.

Die Schuppen, welche als schilferiger Überzug besonders die B., oft auch die Achsen, den Kelch etc. bekleiden, sind außerordentlich charakteristisch und für die Ernährung wichtig. Sie sind (Fig. 17) nach dem Princip der Sternhaare gebaut und entweder eingesenkt oder flach aufliegend. Bei einigen epiphytischen Arten mit schmalen B. (*Till. usneoides*, *T. Gardneri*, nach Schimper) sind sie überall gleichmäßig verteilt, bei den mit breiter Basis umfassenden B. ist dagegen die Basis der Oberseite meist dicht damit gepflastert, während sie weiter oben weniger zahlreich und kleiner werden, z. B. *Billbergia horrida* Reg. (Fig. 17 *D*, *G*), *Till. excelsa* Gr., *Caraguata lingulata* Lindl., *Guzmannia tricolor* R. et P., *Brocchinia Plumieri* Gr. Meist ist dann auch die Blattbasis dunkler gefärbt.

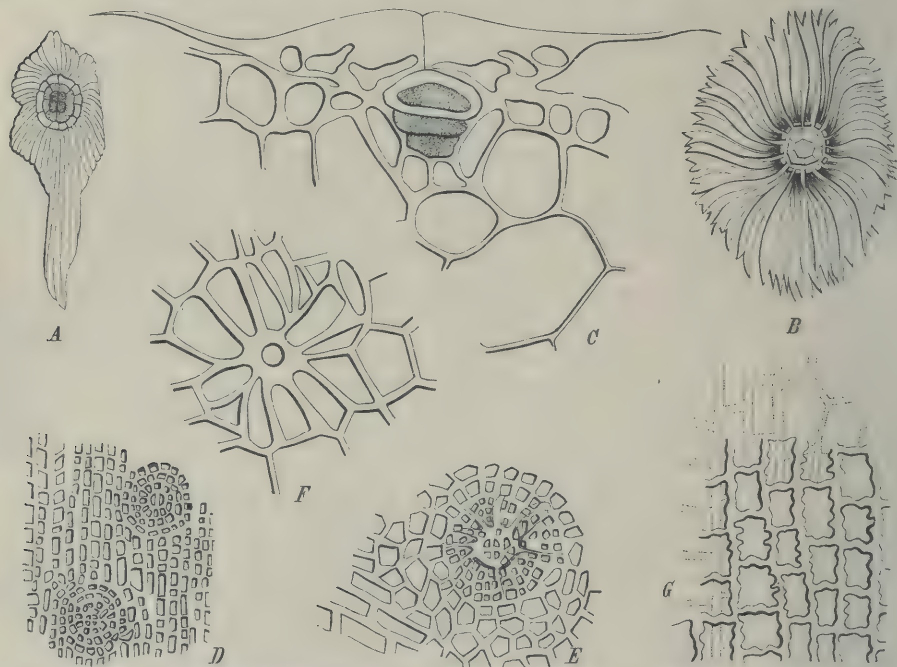


Fig. 17. Epidermis und sternförmige Schuppenhaare von Br. *A—C Tillandsia usneoides* L. *A* Schuppe, schwach vergr., nach Schimper; *B* desgl., nach Schacht; *C* Querschnitt durch *A*, stärker vergr., nach Schimper. Zellinhalt nur in den 3 axilen Zellen angedeutet, in der obersten durch Alkohol contrahirt. — *D—G Billbergia horrida* Reg.; *D* Epidermis mit Schuppen ohne häutigen Rand auf der inneren Blattbasis; *E* eine Schuppe von *D* bei tieferer Einstellung, man sieht die starken radienartigen Tragleisten, welche bei *F*, Ansicht der Schuppe von unten, noch stärker vergrößert sind; *G* Epidermis der äußeren Blattbasis, viel großmaschiger und ohne Schuppen. *D—G* Originalzeichnung.

Die B. der Erd-Br., wie *Ananas sativus* Lindl., *Karatas Plumieri* Morr. (*Nidularium Karatas* Jacq.), *Pitcairnia angustifolia* Ait. etc. haben zwar auf der Unterseite einen schuppigen Überzug, der bei manchen *Pitcairnien* ganz silberweiß ist, aber dieser ist für Wasser beinahe nicht benetzbar, während die Schuppen der Oberseite sich ähnlich verhalten, wie bei den Epiphyten.

Bau der Schuppen auf den B. epiphytischer Br. Das beste Beispiel dafür gewährt *Tillandsia usneoides* L. Die Schuppe besteht nach Schimper aus einem in das Gewebe eingesenkten, stielförmigen, ringsum mit den benachbarten Zellen zusammenhängenden Teile (Fig. 17 *C*) und einem der Blattoberfläche aufliegenden schildförmigen Stücke (Fig. 17, *A—C*). Sie gleicht also etwa einem Reißstift. Der Stiel besteht aus 3 flachen, durch dünne Wände getrennten Zellen mit dichtem, plasmareichem Inhalte, die einer einschichtigen kleinen Gruppe von Zellen mit getüpfelten Wänden aufsitzen. Die mittlere der flachen Zellen ist ringsum schwach verkorkt. Der Schild besteht aus einer mittleren Zellgruppe, welche durch wiederholte Zweiteilung aus einer Mutterzelle entstanden ist, und einem großen

membranösen Anhange mit radial verlaufenden flachen Rippen. Diese Rippen oder Fransen sind nichts anderes als die peripherischen, stark radial verlängerten Zellen der Mittelgruppe. Der ganze Schild hat meist 4 concentrische Kreise von Zellen; der innere zählt deren 4, der folgende 8, der dritte 16, der vierte 32—64 Zellen, die letzteren bilden die Fransen. Nur letztere sind nicht mit der Epidermis verwachsen. Die Cuticula ist rings um die Schuppe kaum ausgebildet. Der Inhalt der Zellen des Schildes besteht, so lange die Pfl. nicht befeuchtet wird, aus Luft. Beim Benetzen füllen sie sich aber mit Wasser, und wie Schimper's Versuche zeigten, findet auch ein leichtes Eindringen gelöster Stoffe in die Blattgewebe statt. Die langen Fortsätze mögen zum Auffangen von Staubpartikelchen u. dgl. dienen, andererseits schützen sie durch ihre Bedeckung, zumal die Schuppen sehr dicht stehen, das Blatt vor zu starker Verdunstung.

Bei *Billbergia horrida* sind die Schuppen an der ganz dunkelpurpurn gefärbten Innenseite der Blattbasis ohne membranösen Anhang, im übrigen aber ähnlich gebaut (Fig. 17 *D*). Die Rippen, welche die schildförmige Schuppe unterseits stützen, sind hier sehr stark (Fig. 17 *F*) und schimmern mitunter nach oben durch (Fig. 17 *E*).

Die Schuppenbildung tritt nach Richter am stärksten auf bei Arten, deren Epidermis verhältnismäßig zartwandig ist, dagegen haben die dickwandigen *Acanthostachys strobilacea* Kl. und *Tillandsia nigra* Hort. oberseits gar keine, unterseits wenige Schuppen.

Das Wassergewebe ist von Pfitzer, Westermaier, Haberlandt, Cedervall und besonders von Richter (letzteres noch nicht veröffentlicht) genauer studiert. Es tritt meist als mächtige Schicht auf, die oft 1/2—2/3 der Blattdicke einnimmt (Fig. 18 *c*) und findet sich gewöhnlich nur auf der morphologischen Oberseite, oberhalb des assimilierenden Chlorophyllgewebes, seltener auch an der Unterseite und dann dort schwächer (Fig. 18 *C*, c^1). Die Form seiner Zellen ist entweder isodiametrisch, z. B. *Pitcairnia* (Fig. 18 *C*, *c*; c^1), *Caraguata*, od. palissadenartig, senkrecht zur Blattoberfläche z. B. *Puya chilensis* Mol., *Tillandsia nigra* Hort., *Cryptanthus zonatus* Visiani, *Nidularium*, *Karatas* etc. Die Zellwände sind sehr dünn und fallen beim Austritt des Wassers wellig zusammen, so dass wir annehmen dürfen, sie dehnen sich aus und ziehen sich zusammen wie eine Ziehharmonika (Fig. 18 *B*, *c*). — Bei vielen *Aechmea*, *Billbergia* und einzelnen *Tillandsia*-Arten ist das Wassergewebe nicht sehr dick, diese haben dafür meist breite Blattscheiden oder zu Röhren umeinander gerollte Spreiten, in denen sich Wasser sammeln kann. Bei manchen *Billbergien*, z. B. *B. zebrina* Lindl., sind diese Röhren so steif wie aus Blech.

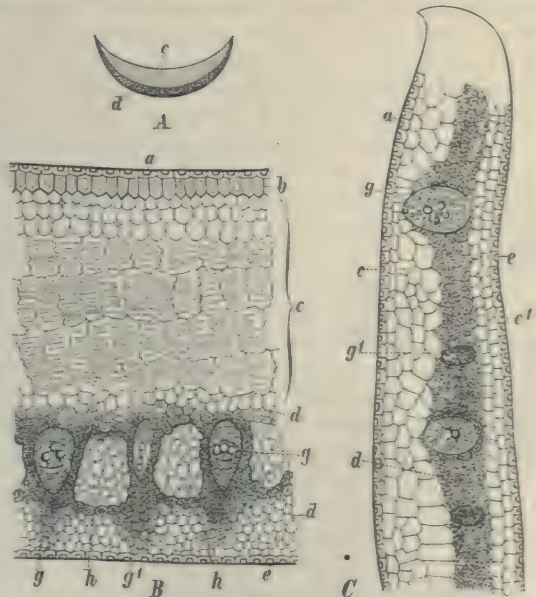


Fig. 18. Wassergewebe der Br. *A Aechmea distichantha* Lem.; *B Aechmea* (*Pothuava*) *Skinneri* K. Koch, nach einem Präparat von Richter. *C Pitcairnia muscosa* Mart. *a* Epidermis der Oberseite, *b* Hypoderm, *c* Wassergewebe der Oberseite, c^1 Wassergewebe der Unterseite, *d* assimilierendes Chlorophyllgewebe, besonders die Gefäßbündel *g*, g^1 umgebend und sich von da nach der unteren Epidermis erstreckend, *e* Epidermis der Unterseite, *g* größere, g^1 kleinere Gefäßbündel, *h* Luftlücken, z. T. mit sternförmigem Gewebe erfüllt. Alle 3 Figuren Querschnitte von B. Originalzeichnung.

Die B. der meisten terrestrischen Arten, z. B. von *Pitcairnia*, bei der die B. auch sehr schmal sind, haben nur ein geringer entwickeltes Wassergewebe (Fig. 18 *C*, *c*, c^1), sie vertrocknen, abgeschnitten, auch sehr bald, trotzdem ihre Unterseite dicht mit Schilferschuppen besetzt ist, während *Billbergia*-B. wochen-, *Cryptanthus*-B. monatelang frisch bleiben. Es erklärt sich letzteres bei *Billbergia* wohl auch aus der stärker verdickten Epidermis, welche die Verdunstung verhindert.

Cedervall unterscheidet in seinen Anatomisch-physiol. Untersuchungen über das B. bei den Br. (Göteborg 1884, 56 S. mit 5 Taf.) 6 Typen: 1. *Cryptanthus*-Typus, 2. *Billbergia*-T., 3. *Bromelia*-T., 4. *Pitcairnia*-T., 5. *Pourretia*-T., 6. *Dyckia*-T.

Blütenverhältnisse. Die Achse des Blütenstandes ist stets mit Hochb., die entweder laubartig oder meist schuppenartig sind, besetzt, bezw. bei verkürzten Achsen, nistenden Blütenständen, davon umhüllt. Die unteren Hochb. sind steril, die oberen, meist schön gefärbten, tragen in ihrer Achsel die Bl. oder die Blütenstandszweige. Steht eine einzelne Bl. im Winkel der Hochb., so fungieren diese als Deckb. (*Guzmannia*, viele *Pitcairnia*, *Billbergia*, *Vriesea* und *Tillandsia*); steht ein Blütenstandszweig in ihrer Achsel, so fungieren sie als Tragb. und die auf den Seitenachsen 3., 4. etc. Grades stehenden Bl. erhalten jede noch ein besonderes kleines Deckb., z. B. die rispigen *Aechmea*-Arten. Eine Terminalbl. fehlt sowohl an den Haupt- wie an den Seitenachsen, häufig zeigen letztere unter der Spitze verkümmerte Bl. (*Aechmea*). — Ein typisches Vorb. scheint nur bei der Section *Amphilepis* des Genus *Aechmea* sowie bei *Navia* (nach den Beschreibungen) vorzukommen.

Bei *Billbergien* mit ährigem Blütenstande verkümmern oft die oberen Hochb. und die Bl. sind dort von nur je 1 kleinen Deckb. gestützt.

Die Bl. ist durch alle Quirle 3zählig, nur in abnormen Fällen 2zählig (*Caraguata* vel *Guzmannia Fürstenbergiana* K. et W. in Wittmack's Gartenzeitg. 1883, S. 299 m. Abb.). Meist sind die Bl. regelmäßig; bei einseitswendigen, namentlich hängenden Blütenständen herrscht aber Neigung zur Zygomorphie, z. B. bei vielen *Pitcairnia*-Arten, bei *Billb. amoena* etc. (Zygomorphie der Lage nach Vöchting, durch die Schwerkraft beeinflusst). Die Präfloration ist gewöhnlich gedreht (convolutiv) und zwar der Kelch stets links, die Krone rechts. Der unpaare Kelchteil steht außen, über dem Deckb.; zuweilen sind die beiden seitlichen Kelchteile verwachsen (einige *Tillandsia*), der freie Teil ist dann kleiner, oder es sind alle 3 gleich hoch verwachsen, oder die hinteren höher (*Cryptanthus*). Oft sind die Kelchb., bez. die Zipfel ungleichseitig, die deckende Seite die kleinere, kürzere, oder sie sind an beiden Rändern in einen dünnhäutigen Flügel verbreitert; häufig tragen sie Grannenspitzen. — Die Kronenb. zeigen an der Basis innen oft 2 gefranste, seltener ganzrandige Schüppchen (Ligulae), oberhalb derselben mitunter noch 2 Leisten. Seltener ist nur ein Schüppchen vorhanden (*Pitcairnia* Sect. *Neumannia*).

Die 6 Stb. sind meist ziemlich gleich lang, oder quirlweis verschieden, kürzer oder länger als die Blkr., bei röhrigen Blkr. alle 6 der Krone angewachsen, bei freiblättrigen Blkr. die 3 inneren der Basis der Blb., mitunter auch hoch hinauf angewachsen, letzteres z. B. bei *Quesnelia*. Sind Schüppchen vorhanden, so liegen die epipetalen Stb. zwischen diesen (vielleicht sind die 2 Schüppchen durch den Druck der Stb. aus einem entstanden). Die Stf. sind mitunter an der Basis miteinander seitlich vereinigt, z. B. bei *Tillandsia* (*Phytarrhiza*) *monadelpha* Morr.

Die A. sind an der Basis oder auf dem Rücken befestigt, länglich, 2fächerig, der Länge nach einwärts aufspringend (intrors). Bei *Guzmannia tricolor* sollen nach Ruiz et Pavon die A. verwachsen sein, was sich aber bei Kulturexemplaren nicht immer zeigt.

Der Pollen ist groß, meist oval, selten kugelig (bei *Karatas*, *Caraguata* vel *Guzmannia Fürstenbergiana* Kirchhoff et Wittmack).

Der Frkn. bietet wichtige systematische Unterschiede. Er ist entweder unterständig (*Bromelieae*) oder halb oberständig (*Pitcairnieae*) oder ganz oberständig (*Puyeae* und *Tillandsieae*).

Die Fruchtfächer enthalten meist sehr zahlreiche anatrope Sa. (wenn sich Kapseln bilden) oder wenige (wenn Beeren erzeugt werden). Die Krümmung des Eikerns ist meist nach der freien Seite hin gerichtet, die dem oberen Teil des Frkn. zunächst liegenden Sa. sind nach oben gewendet (epitrop), die der Basis zugekehrten nach unten gewendet (apotrop), die übrigen seitwärts gewendet (pleurotrop) oder (meist) apotrop. — Die Placenten sind oft mit palissadenförmigen Schleimzellen besetzt (*Aechmea*, *Portea*), was wohl mehr oder weniger bei allen mit saftigen Beeren versehenen Gattungen zutreffen wird.

Honigbehälter. Wie bei vielen Monokotylen treten in den 3 Scheidewänden des Frkn. Spalten, sog. Septaldrüsen, auf, die mit Honig absondernden Zellen ausgekleidet sind (Fig. 21 *J, n*). Diese Spalten durchziehen die Scheidewände der Länge nach und münden an der Basis des Gr., bei oberständigem Frkn. an dessen Basis in 3 Schlitzen nach außen. Die bei vielen Br. an oder etwas oberhalb der Basis der Blb. befindlichen Schüppchen scheinen den Honig am Ausfließen zu verhindern, thatsächlich findet man die Schüppchen am meisten ausgebildet bei Arten mit hängenden Bl. (z. B. *Billbergia Bakeri* (Fig. 21 *B*), während sie bei Arten mit aufrechten Bl. oft fehlen. Oft ist dafür bei unterständigem Frkn. an der Spitze desselben ein trichterförmiger Honigraum vorhanden, der von dem oberen Teil der Bl. fast abgegliedert ist (Fig 21 *D, t*).

Aufblühen und Bestäubung. Die Bl. der Br. sind meist schnell vergänglich, viele blühen nur vom Morgen bis zum Abend, in einzelnen Fällen 4 Tage lang; *Vriesia tesselata* Morr. und *V. Wawranea* Ant. blühen des Nachts, letztere vielleicht (nach Antoine) nur zufällig. (Erstere macht mit ihrem langen Blütenstiele während seiner Entwickelung rotierende Nutationen.) Die schön gefärbten, meist roten Hochb. halten sich dagegen meist viel länger, so bei *Aechmea* (*Chevaliera*) *Veitchii* Morr. über 1 Jahr, indem zugleich der Blütenstand hier immer neue Bl. entwickelt. Man kann die Hochb. durch Entfernen der Bl. oft länger frisch erhalten, so bei *Caraguata* (Deutsche Gartenztg. 1886. S. 438). Die Farbe der Bl. ist weiß, gelblich, braun, grün, blau, violett und oftmals rot; einige Blkr. verlängern sich nach dem Abblühen (*Billbergia*) und schließen später die Fr. ein, andere ziehen sich in den Kelch zurück. Wohlgeruch fehlt meist. Das Aufblühen erfolgt meist in centripetaler Richtung, d. h. von unten nach oben, seltener umgekehrt in centrifugaler Richtung. Doch darf dies letztere nicht so gedeutet werden, als wenn der Blütenstand cymös wäre.

Die Bl. sind proterandrisch, die A. springen meist eher auf, bevor die 3 N. befruchtungsfähig sind. (Eine Ausnahme macht nach Morren *Vriesia tesselata*, wo die A. erst am andern Morgen aufspringen.) Die N. sind dann meist noch spiralig zu einem Köpfchen zusammengedreht, welche Form übrigens einige auch später behalten. Die meisten N. aber spreizen einen bis einige Tage nach dem Stäuben der A. Eine Selbstbestäubung kann daher, obwohl die Stb. nach innen aufspringen, der Regel nach nicht stattfinden. Die reichliche Honigabsonderung und die meist lebhafte Farbe der Blütenstände scheinen, zumal bei der raschen Vergänglichkeit der Bl., auf Insektenbefruchtung hinzuweisen. Genaueres ist darüber aber nicht bekannt und müsste im Vaterlande untersucht werden. In unseren Gewächshäusern müssen die Bl. meist künstlich befruchtet werden, wenn sie S. bringen sollen.

Frucht und Samen. Die Fr. ist bei den Arten mit unterständigem Frkn. eine Beere, die freilich mitunter fast lederartig ist (*Aechmea, Billbergia*), bei allen übrigen eine Kapsel. Bei der Ananas wird bekanntlich der ganze Fruchtstand fleischig: Achse, Hochb., Deckb. und Fr. verwachsen zu einer sog. Sammelfr., die Achse selbst wächst durch und bildet an der Spitze des Ganzen einen grünen beblätterten Schopf.

Die Beeren mancher Arten sind essbar (*Ananas, Bromelia, Karatas*), manche sind schön gefärbt (*Lamprococcus fulgens* Beer rot, *Ronnbergia Morreniana* Lind. et André blau) und locken dadurch sicher Vögel an.

Die Kapseln sind meist scheidewandspaltig, bei den *Tillandsieae* mit einer schwarzbraunen, zuweilen sich elastisch lostrennenden Innenschicht, Endocarp.

Samen sind meist viele, bei beerenartigen Fr. wenigere, hier gewöhnlich ei- od. linsenförmig (*Bromelia, Billbergia*), bei kapselartigen linsenförmig (*Dyckia*), länglich (*Pitcairnia*) oder lineal (*Tillandsieae*).

Die Samenschale ist oft mit eigentümlichen Verbreitungsorganen versehen.

Diese Verbreitungsorgane sind entweder ungleichseitige Flügel (*Dyckia*, Fig. 19 *B*), flügelartige Kämme (*Hechtia*, Fig. 26 *H*), schopfförmige Anhänge an der Spitze oder an beiden Enden (*Pitcairnia*) oder endlich seidenartige Haare, die als falscher Pappus (Haarkrone) bezeichnet werden können (so bei allen *Tillandsieae*, Fig. 20). Die meisten dieser Organe entstehen aus dem äußeren Integument der Sa.; die Haare auch aus dem Samenstrang.

Bei den mit Haarkrone versehenen verlängert sich das äußere Integument, das schon von Anfang an länger als das innere ist (Fig. 20 *A*) nebst dem Nabelstrang während der Reifezeit außerordentlich weit nach abwärts (nicht bloß der Samenstrang allein, wie gewöhn-



Fig. 19. Samen von Br. *A Bromelia Pinguin* L. — *B—D Dyckia rariflora* Sch. *s* Same, *a* Flügel; *C* der S. von der Samenschale befreit, Embryo, *em*, unten in der Mitte, gewöhnlicher Fall; *D* Seltenerer Fall, mit seitlichem E. — *E Caraguata lingulata* Lindl. S. aus der Samenschale frei präpariert, stark vergr. E. (*em*) nach Art der Gräser; *pl* Plumula, *w* Würzelchen, *end* Nährgewebe. — *F Guzmannia tricolor* R. et P. Same, Längsschnitt schwach vergr.; *p* Pappusähnliche Haare der Schale. *G* Unterer Teil des vorigen S., stärker vergr., *sc* Schildchen (Scutellum), i^1, i^2 äußeres Integument, sich in Haare *p* auflösend, i^2 inneres Integument, *n* Rest des Eikerns. Originalzeichnung.



Fig. 20. *A Tillandsia cordobensis* Hieron. (nach Hieronymus, in Icon. et Descr. pl. rep. Argent tab. 3). — *B Caraguata sanguinea* André (nach Revue horticole 1883). — *C—G Vriesea viridiflora* Morr. *C* u. *E* S. mit den aus dem äußeren Integument und dem Nabelstrang hervorgegangenen Haaren, die sich später oben meist ablösen; *D* eine aufgesprungene Kapsel, *F* u. *G* Teile von Haaren; *H* abschilfernde Zellen am Ende eines Haares von *Till. pruinosa* Sw. *D—H* Originalzeichnung.

lich angegeben wird), ebenso bildet es nach aufwärts einen mehr oder minder langen Schopf. Die Zellen des Integumentes und des Samenstranges lösen sich schließlich in Längsreihen voneinander und bilden die Haare (Fig. 20 *B—H*). Anfänglich sind diese Haare an beiden Enden, an der Placenta und an der Chalaza, noch befestigt, später lösen sie sich meist an der Chalaza, am Schopfe, vom S. ab und bilden dann eine Haarkrone unterhalb des S. (Fig. 20 *B*, *C*, *D*, *E*). Wird der S. durch den Wind fortgetragen, so kehrt er sich dabei infolge seines Gewichtes nach unten und die Haarkrone bildet einen Fallschirm über ihm. (Man denke sich die Haare bei *E* strahlenförmig ausgebreitet und das ganze Bild umgekehrt). — Die Haare bestehen an der Basis meist nur aus 2 Zellreihen, weiter oben aus 1, an der Spitze lösen sich die Zellen mitunter ganz aus dem Verbande (Fig. 20 *H*). Sind 2 Zellreihen im Haar vorhanden, so zeigt die innere, dem Gefäßbündel des Funiculus zugewendete, nur ganz schmale, zarte, wenig verdickte Zellen (Fig. 20 *G*, links), die äußere Reihe dagegen breitere Zellen, die im unteren Teile des Haares sehr verdickt sind und zwar an der Außenwand ganz gleichmäßig, an der Innenwand mit verschieden gestalteten Porenkanälen unterbrochen (Fig. 20 *G*, rechts). Diese äußere Zellreihe zieht sich beim Eintrocknen infolge ihrer Verdickung mehr zusammen, als die schmalen Zellen des inneren Zellstranges, und die Haare krümmen sich deshalb bei Austrocknung nach außen. Beim Befeuchten nehmen diese dickwandigen Zellen mehr Wasser auf, als die inneren, und biegen sich wieder nach innen, nach längerem Liegen in Wasser quellen sie sogar mächtig auf. Wo nur eine Zellreihe im Haar vorhanden ist (Fig. 20 *F*), da entspricht diese der äußeren der beiden genannten, ihre Zellen sind aber mitunter gleichmäßiger mit spiralig gestellten Porenkanälen versehen. Die einzelnen Zellen greifen oft mit 1—2 Fortsätzen wie Zangen übereinander (Fig. 19 *G*, 20 *H*). Es ist einleuchtend, dass die quellende, fast verschleimende Membran, bei einigen auch die abschilfernden Zellen am Ende der Haare, zur Befestigung des S. an Baumrinden vortrefflich beitragen. — Über den Bau der Samenhaare siehe Hildebrand in Bot. Ztg. 1872, S. 257, Taf. IV., Fig. 20—25, über ihr optisch-physikalisches Verhalten vergl. Zimmermann im Ber. d. dtsch. bot. Gesellsch. I. 538.

Geographische Verbreitung. Die Br. sind gleich den Cactaceen und Agaven ausschließlich im tropischen und subtropischen Amerika einheimisch; ihre Hauptverbreitung haben sie in Südamerika, besonders in Brasilien und Columbien, im Gebiete des Amazonenstroms. Aber auch Westindien, Guiana, Peru und Chile, die Anden Südamerikas, sowie Argentinien sind z. T. reich an Arten. Die weiteste Verbreitung nach Norden und Süden hat die Gattung *Tillandsia*. *T. usneoides* L. ist mit *T. quadrangularis* Mart. et Gal. etc. fast die einzige Br., welche noch in den südlichen Vereinigten Staaten vorkommt, während sie andererseits sich bis Peru und Südbrasilien erstreckt. In Argentinien finden sich ebenfalls noch viele *Tillandsia*-Arten, so *T. propinqua* Gay, *T. myosura* Griseb. (*T. Nappii* Lor. et Niederl.) und *T. undulata* Baker (Paraguay). — Während die meisten Br. niedrigere, wärmere Regionen bewohnen, kommen einige auch in bedeutender Höhe vor, so *Bromelia Itatiaiae* Wawra, die unter allen brasilianischen Br. den höchsten Standort, 3000—3300 m hoch, am Gipfel des Itatiaia einnimmt, unterhalb dieser Höhe aber nicht mehr zu finden ist. So ferner *Vriesea Wawranea* Ant. 2000—3300 und endlich *Schlumbergeria Roezlii* Morr. auf den Anden Perus in 3300—4300 m Höhe. Die *Puya*, *Rhodostachys* und verwandte Gattungen kommen in trockenen Gegenden Chiles etc., meist in der Region der ewigen Nebel vor; *Hechtia* findet sich auf den Hochebenen Mexikos, welches letztere Land sonst verhältnismäßig arm an Arten ist, aber in den trockenen Gegenden doch manche Tillandsien aufweist.

Die Br. sind, wie erwähnt, zum größten Teile Epiphyten, Baumparasiten. Viele bewohnen die dichtesten Urwälder; von ihnen leben einige, wie *Caraguata lingulata* etc.*) an den unteren Teilen der Baumstämme, die meisten aber, weil lichtbedürftiger, auf ihren Kronen; *Aechmea petropolitana* Wawra nistet z. B. in den Wipfeln der höchsten Bäume bei Petropolis in Brasilien. Manche Arten, die noch mehr Licht und namentlich mehr Trockenheit zu ihrem Gedeihen erfordern, leben auf den lichteren Bäumen der Savannenwälder, so besonders viele *Tillandsia*-Arten. — Im Allgemeinen sind die baumparasitären Br. die genügsamsten aller Epiphyten, d. h. zugleich die vollkommensten; selten trifft man sie anders als auf Bäumen. Einige *Aechmea*-Arten kommen allerdings an

*) Letztere kommt allerdings auch in trockenen Wäldern vor.

Felsen vor, aber »die ausgesprochensten Epiphyten, die *Tillandsieen*, stellen einen Fall der höchsten Anpassung an einen ganz bestimmten Lebensmodus dar. Es ist keine Rinde so glatt, dass eine Kolonie von *Tillandsia*-Arten auf derselben nicht üppig gedeihen könnte, sogar in trockener, sonniger Lage, während diese Gewächse auf Felsen oder überhaupt auf nicht pflanzlicher Unterlage eine sehr seltene Erscheinung sind«. (Schimper a. a. O. S. 386.)

Die außerordentliche Anpassung der Br. an epiphytische Lebensweise verleiht ihnen dieselbe Bedeutung, die bei uns den Flechten als Vorläufern der Vegetation zukommt. Sie sind die zuerst erscheinenden Epiphyten und bereiten das Substrat für solche Pfl. vor, die erst bei etwas größeren Mengen von Nährstoffen und Feuchtigkeit gedeihen können. (Schimper a. a. O. S. 355.)

Im tropischen Amerika nehmen die Br. nach Zahl und Größe der Individuen den ersten Rang unter den Epiphyten ein, besonders die Gattungen *Aechmea*, *Tillandsia*, *Brocchinia*, *Caraguata*, *Guzmannia*, *Catopsis* etc. (nach Zahl der Arten sind es freilich die Orchideen), und die kühnsten Erwartungen des Reisenden von den Br. als Epiphyten werden nach André von der Wirklichkeit noch weit übertroffen.

Bei diesem massenhaften Vorkommen ist es klar, dass sie in Amerika ganz wesentlich, weit mehr als die Orchideen, zum Charakter der Landschaft beitragen, nicht bloß dem des Urwaldes, sondern auch dem der trockeneren Standorte, der Savannenflora. Die epiphytische Flora letzterer Gegenden verdankt ihren Charakter hauptsächlich dem Vorherrschen stark beschuppter und daher grau oder weiß erscheinender Br.

Man würde aber sehr irren, wollte man alle Br. als epiphytisch annehmen. Nein, zahlreiche Arten wohnen auch auf dem Erdboden oder auf Felsen. Dahin gehören besonders die Gattungen *Ananas*, *Nidularium* (teilweise), *Pitcairnia* (teilweise), *Quesnelia*, *Puya*, *Hechtia*, *Dyckia*, *Brocchinia cordylinoides* und mehrere Arten von *Tillandsia* und *Vriesea*. Diese leben entweder einzeln und erheben sich dann oft zu einem stattlichen Stamm oder Blütenschaft, wie *Puya*, *Hechtia*, *Dyckia*, *Quesnelia*, oder sie wachsen herdenweise beisammen, wie viele *Pitcairnia*, oder bilden Dickichte oder Rasen und überdecken oft weite Flächen Landes, wie *Brocchinia cordylinoides* in Guiana. Die meisten dieser Erd- oder Felsenbewohner lieben lichtere, z. T. trockenere Regionen; sie sind daher auf den Hochebenen Mexikos und Chiles verbreitet. *Tillandsia incarnata* H. B. K. bildet nach E. André rötlich graue Teppiche auf den sterilen Felsen der trockenen Gegenden Columbiens, *Guzmannia tricolor* R. et P. beherrscht bei Carthago den trockenen, dürren Wald und blüht reichlich in der brennendheißen Atmosphäre. Die *Pitcairnia*-Arten wachsen meist an Felsen über Bergströmen, einige verlieren ihr Laub im Winter zur Zeit der Bl. und bedecken unter dem Namen Cardo (Distel) die Schieferfelsen mit ihren merkwürdigen dornigen (aus verkümmerten B. gebildeten) Rasen. (André.)

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Br. sind eine sehr natürliche, am Habitus, besonders an ihren meist schön gefärbten Hochb. leicht zu erkennende Familie. Sie sind so regelmäßig ausgebildete Monokotyledonen, dass sie, wenn man von dem mehligen Nährgewebe dieser Familie absieht, den typischsten Familien dieser Klasse: den *Liliaceae* und *Amaryllidaceae*, außerordentlich nahe stehen. Sie unterscheiden sich von beiden Familien durch den Habitus, der wieder durch ihre Lebensweise, ihren Standort bedingt ist, namentlich durch die oft rosettenförmigen, grundständigen, mit Schuppen besetzten B., die stark entwickelten, oft schön gefärbten Hoch- und Deckb. am Blütenschaft, den deutlich kelchartigen äußeren Kreis der Blh., das mehlige (nicht fleischige oder hornige) Nährgewebe und den am Rande liegenden, nicht allseitig vom Nährgewebe umschlossenen, meist kleinen E. — Im Habitus kommen manche mit Stamm versehene, auf Hochebenen lebende Formen den *Vellozieae* und den *Agaven* aus der Familie der *Amaryllidaceae* nahe; diese finden sich auch z. T. mit ihnen auf demselben Standort.

Die Trennung der Blh. in einen äußeren kelchartigen und einen inneren blumenkronenartigen Kreis haben sie mit manchen *Scitamineae*, den *Mayaceae*, den *Commelinaceae* und den *Rapateaceae* gemein, von welchen Familien namentlich die letztere nähere Beziehungen zu den Br. zeigt (Engler). Die *Rapateaceae* unterscheiden sich durch die mit

Poren aufspringenden A., durch nur wenige Sa. und den linsenförmigen E.: die *Commelinaceae* unterscheiden sich durch oft nur 2fächerige, stets oberständige Frkn. und einzelne oder wenige geradläufige Sa., sowie durch den Bau des S.

Einteilung der Familie.

Tribus.

A. **Fr. eine Beere:** ***Sarcocarpeae*** **Brongn.**
  a. Frkn. unterständig. B. dornig gezähnt (ausgenommen *Ronnbergia*) **I. Bromelieae.**

B. **Fr. eine Kapsel:** ***Sclerocarpeae*** **Brongn.**
  a. Frkn. halb oder fast ganz oberständig. B. meist schlaff, lang, schmal, ganzrandig od. nur nach der Basis hin gezähnt . . . . **II. Pitcairnieae.**
  b. Frkn. oberständig.
    α. B. dornig gezähnt, meist stammbildende Pfl. der subtropischen Zone **III. Puyeae.**
    β. B. ganzrandig, mit verbreiterter Basis. S. mit Haarkrone . **IV. Tillandsieae.**

I. Bromelieae.

Frkn. unterständig, Sa. horizontal oder hängend. Fr. fleischig oder lederartig, nicht aufspringend oder sich doch nur an den Seiten in Längsspalten öffnend. B. dornig gezähnt oder gesägt (ausgenommen *Ronnbergia*).

Übersicht der Gattungen der *Bromelieae* nach den Blütenmerkmalen.

A. Kelchb. meist stumpf, nicht stachelspitz, Sa. längs des ganzen Innenwinkels im Fache centralwinkelständig oder in der Mitte, selten fast oben . Subtribus I. **Billbergiinae.**
  a. Kelchb. von der Spitze des Frkn. an frei. Blb. verwachsen.
    α. Blb. nur an der Basis verwachsen. Bl. in Rispen . . . . . . **1. Bromelia.**
    β. Blb. hoch hinauf zu einer Röhre verwachsen.
      I. Blütenstand endständig, kopfig, nistend.
        1. Sa. wenige, längs des ganzen Innenwinkels, A. am Grunde aufsitzend, B. stark dornig gezähnt . . . . **2. Karatas.**
        2. Sa. viele, in der Mitte. A. am Rücken aufsitzend. B. schwächer gezähnt **3. Nidularium.**
      II. Blütenstand seitenständig, kopfig . . . . **4. Greigia.**
  b. Kelchb. oberhalb des Frkn. zu einer trichterförmigen kurzen Röhre (dem Honigspeicher) verwachsen. Blb. frei oder nur an der Basis kurz verwachsen.
    α. Blb. an der Basis verwachsen. Sa. wenige . . . . **5. Cryptanthus.**
    β. Blb. frei.
      I. Blütenstand seitenständig, eine zapfenartige Ähre. B. gestielt **6. Disteganthus.**
      II. Blütenstand endständig.
        1. kopfig (Kelchb. spitz) . . . . **7. Rhodostachys.**
        2. Dichte Ähre . . . . **8. Ochagavia.**
  c. Kelch und Blb. frei.
    α. Innere Stf. frei oder nur etwas angewachsen.
      I. Blütenstand dicht zapfenartig, oft mit Laubschopf an der Spitze . **9. Ananas.**
      II. Blütenstand eine Ähre, Traube oder traubige Rispe . . . **10. Billbergia.**
    β. Innere Stf. den Blb. hoch hinauf angewachsen. Ähre oder Zapfen **11. Quesnelia.**

B. Kelchb. wie die Deckb. starr stachelspitz, derb, lederartig, Sa. meist oben im Fach hangend (ausgenommen *Portea* und *Aechmea*) . . . . . . Subtribus II. **Aechmeinae.**
  a. Sa. mehr oder weniger längs des ganzen Innenwinkels im Fache centralwinkelständig.
    α. Kelchb. bis zur Mitte verwachsen. Innere Stf. hoch hinauf den Blb. angewachsen. Sa. lang geschwänzt, Hoch- und Deckb. sehr groß. Rispe . . . . **12. Portea.**
    β. Kelchb. frei oder fast frei. Innere Stf. frei. Deckb. kleiner, stachelspitz begrannt. Ähren, Trauben oder Rispen, letztere in einem Falle seitenständig **13. Aechmea.**
  b. Sa. oben im Fach.
    α. Kelchb. stark gedreht, rechts geflügelt. Blb. ohne Schüppchen, mitunter zu 1 Röhre verwachsen. Ährenförmige Rispe oder Traube . . . . . **14. Streptocalyx.**
    β. Kelchb. nicht gedreht, bis zur Mitte zu 1 Röhre verwachsen, Blb. mit 2 Schüppchen. Bl. nistend, Aussehen fast wie *Nidularium* . . . . . **15. Ortgiesia.**

γ. Kelchb. gerade, wie die Blb. mehr oder weniger frei.
  I. Innere Stf. nur an der Basis den Blb. angewachsen.
    1. Sa. ohne Anhang. Zapfenförmige Ähre . . . . **16. Pothuava.**
    2. Sa. mit Anhang.
      * Deckb. meist klein oder verkümmert, Kelch und Frkn. fleischig, lebhaft gefärbt, glänzend, Rispe . . . . **17. Lamprococcus.**
      ** Deckb. normal.
        ÷ Frkn. dreieckig, an der der Achse zugekehrten Seite platt. Seitliche Kelchb. gekielt.
          ○ Zapfenartige Ähre . . . . **18. Chevaliera.**
          ○○ Rispe, oft mit geknäuelten Blüten . . . . . . **19. Hohenbergia.**
        ÷÷ Frkn. stielrund, oder rundlich dreieckig. Seitliche Kelchb. nicht gekielt, Rispe, oft dicht . . . . **20. Hoplophytum.**
        ÷÷÷ Frkn. eiförmig (blau), B. ganzrandig, gestielt, Kelch kurz röhrig. Ährige Rispe . . . . **21. Ronnbergia.**
        ÷÷÷÷ Frkn. kugelig, Fächer nur 2samig. Lockere Rispe. Bl. klein. Blb. ohne Schuppen . . . . **22. Araeococcus.**
  II. Innere Stf. hoch hinauf den Blb. angewachsen.
    1. Sa. wenige, Deckb. klein, gleich den Kelchb. borstlich begrannt. Kolben **23. Echinostachys.**
    2. Sa. viele, ohne oder mit ganz kurzem Anhang.
      * Kolben, meist weiß-wollig . . . . **24. Macrochordium.**
      ** Korb, von schönen Hochb. umgeben . . . . **25. Canistrum.**
    3 Sa. viele, mit langem Anhang, Ähre, Traube oder Rispe . . **26. Pironneava.**

Übersicht der *Bromelieae* unter Mitberücksichtigung des Habitus.

A. *Acaules.* Blütenstand sitzend oder scheinbar sitzend, meist kopfig*).
  a. Blütenstand endständig.
    α. Kelchb. frei, Blb. zu einer Röhre vereinigt.
      I. B. stark gezähnt, Sa. wenige, längs des ganzen Innenwinkels . . **2. Karatas.**
      II. B. schwächer gezähnt, Sa. viele, in der Mitte befestigt . . **3. Nidularium.**
    β. Kelchb. an der Basis zu einer Röhre verwachsen.
      I. Blb. an der Basis zu einer Röhre verwachsen . . . . . . **5. Cryptanthus.**
      II. Blb. frei . . . . **15. Ortgiesia.**
    γ. Kelch- und Blb. frei.
      I. Blb. an der Basis ohne Schuppen . . . . **7. Rhodostachys.**
      II. Blb. an der Basis mit Schuppen (Blütenstand mitunter deutlich gestielt) **25. Canistrum.**
  b. Blütenstand seitenständig.
    α. kopfig, Blb. an der Basis verwachsen, mit Schuppen . . . . **7. Greigia.**
    β. zapfenartig, Blb. an der Basis frei, B. gestielt . . . . . . **6. Disteganthus.**
B. *Phyllantheae.* Blütenstiel verlängert, endständig, mit Laubb. oder laubartigen Hochb. besetzt.
  a. Rispe . . . . **1. Bromelia.**
  b. Zapfen, innere Stf. der Basis der Blb. angewachsen . . . . **9. Ananas.**
  c. kopfige Ähre, Stf. frei, Laubb. ziemlich kurz . . . . **8. Ochagavia.**
C. *Lepidantheae.* Blütenstiel endständig (ausgenommen *Aechmea paniculata*), verlängert, mit schuppenförmigen, meist schön gefärbten Hochb. besetzt. (Bei *Ronnbergia* B. ganzrandig und gestielt).
  a. Kelchb. stark gedreht, Rispe, mit hängenden Zweigen oder aufrecht und fast ährenförmig. Hochb. groß, gesägt . . . . **14. Streptocalyx.**
  b. Kelchb. an der Basis verwachsen.
    α. B. ganzrandig, gestielt, ährige Rispe. Bl. und Frkn. blau . . . **21. Ronnbergia.**
    β. B. gezähnt, ungestielt, Ähre oder Rispe. Innere Stf. an die Blb. angewachsen, Kelchb. begrannt . . . . **12. Portea.**
  c. Kelchb. und Blb. frei oder fast frei.
    α. Kelchb. stumpf, krautig.

*) Auch in der 2. Tribus: *Pitcairnieae* kommen einige Arten *Pitcairnia*, Sect. *Cephalopitcairnia*, mit sitzenden Blütenständen vor. Sie unterscheiden sich leicht durch die schmalen, schlaffen, im oberen Teil ganzrandigen B.

I. Zapfen oder Ähre. Innere Stf. hoch hinauf angewachsen; zuweilen stammbildend **11. Quesnelia.**

II. Ähre bis Rispe, B. meist steif aufrecht. Bl. groß, Stf. frei . . **10. Billbergia.**

β. Kelchb. wie die Deckb. stachelspitz.

I. **Bl. sehr klein, in großen Rispen . . . . 22. Araeococcus.**

II. Bl. größer, in Ähren, Trauben oder Rispen (*Aechmea* im weiteren Sinne).

1. Deckb. meist fehlend oder klein. Kelchb. fleischig, kurz gespitzt, schön gefärbt, Frkn. fleischig, glänzend, schön gefärbt (meist rot) **17. Lamprococcus.**

2. Deckb. vorhanden, sehr stachelspitz.

*** Lockere Ähren, Trauben oder Rispen.**

† Sa. ohne Anhang.

§ Sa. längs des ganzen Innenwinkels, letzte Verzweigungen mit verkümmerten Bl. . . . . **13. Aechmea.**

†† Sa. mit Anhang, oben im Fach . . . . 26. Pironneava.

**** Dichte Rispe. Sa., wie bei allen folgenden, oben im Fach.**

† Frkn. stielrundlich . . . . 20. Hoplophytum.

†† Frkn. innen platt, dreikantig . . . . 19. Hohenbergia.

***** Dichter Kolben. Deckb. und Kelchb. klein, mit Grannenspitzen.**

† Kolben dünn . . . . 23. Echinostachys.

†† Kolben dick, meist weißwollig, bei der Reife mit Gruben (der herausgefallenen Frkn.) . . . . **24. Macrochordium.**

****** Dichter Zapfen mit großen, roten, dachziegeligen Deckb.**

† Sa. mit Anhang . . . . 18. Chevaliera.

†† Sa. ohne Anhang, Zapfen kleiner . . . . 16. Pothuava.

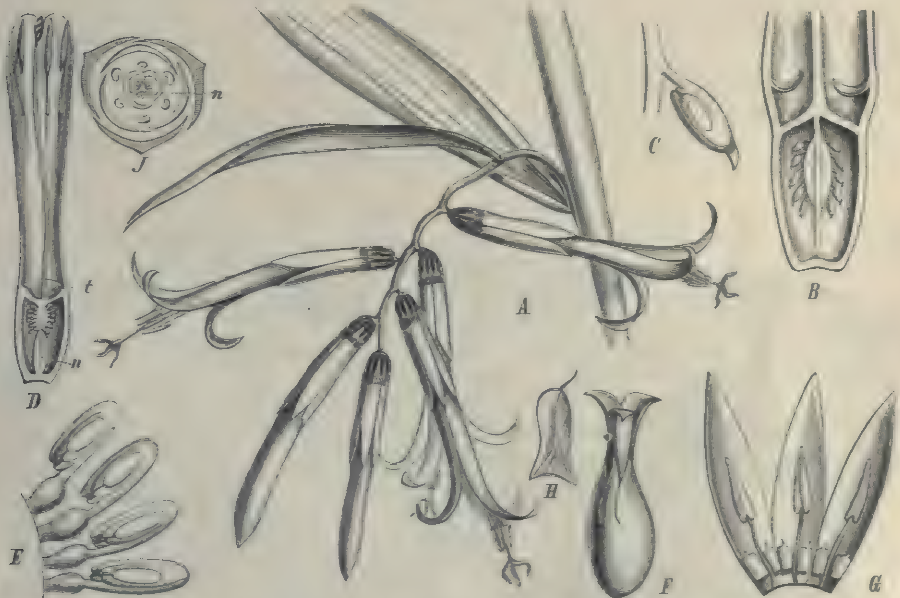


Fig. 21. *A Billbergia Bakeri* E. Morr. *B* Frkn. und Schuppen nahe der Basis der Blumenbl., die den Honig am Ausfließen hindern. *C* Samenanlage. — *D Nidularium purpureum* Beer, Bl. *n* unterer, Nektar erzeugender Teil des Frkn., *t* Trichter, Honigspeicher. *E* Sa. mit Kalilauge behandelt. — *F Hohenbergia erythrostachys* Brongn., Bl. *G* dieselbe, Krone auseinander gelegt. — *H* ein Kelchb. von *Aechmea nudicaulis* Griseb., mit der grannenartigen Spitze. *J* Diagramm der Br.-Bl., *n* die 3 Nektarien auf den 3 Scheidewänden. *A—G* nach Gartenztg. 1885 S. 98. *D—J* Originalzeichnung.

1. **Bromelia** Plum. Benannt zu Ehren des schwedischen Arztes Olaus Bromel, 1639—1705, der eine Flora seiner Vaterstadt Gothenburg (Chloris Gothica, 1694) schrieb. (*Agallostachys* Beer.) Kelchb. eiförmig, länglich oder lineal, aufrecht. Blb. an der Spitze auseinander tretend, ohne Schüppchen am Grunde. Stf. der Kronenröhre angewachsen, kürzer als die Blb. Sa. nicht sehr zahlreich. Fr. eine längliche Beere. S. klein, linsen-

förmig oder eiförmig. — E. neben dem Nabel, klein, vom Nährgewebe eingeschlossen (Fig. 19 *A*). — B. meist an der Basis, eine dichte Rosette bildend (bis 3 m lang), starr, am Rande stark dornig gezähnt. Rispe anfangs fast cylindrisch, später ausgebreitet.

Nicht zu verwechseln mit Ananas.

Typische Arten nur 3—4, in Westindien und Brasilien. *Bromelia Pinguin* L. Kelch rot, Blb. violett, mit ziemlich wohlschmeckenden gelben Beeren, von der Größe eines mittleren Hühnereies. *Br. longifolia* Rudge, Quirebijure, sehr groß, Fr. sehr wohlschmeckend.

2. **Karatas** Plum. Blütenstand nistend, in einem am Grunde zwischen den Herzb. sitzenden rispigen Kopfe. Schaft undeutlich. — Blkr. röhrig, oben 3spaltig. A. am Grunde befestigt; Pollen fast kugelig. Sa wenige, im Fache der ganzen Länge nach, 1—2reihig, entfernt. B. stark dornig gezähnt. Bl. zu mehreren in der Achsel eines Hochb., jede mit einem Deckb.

2—3 Arten in Westindien. Am bekanntesten *Karatas Plumieri* Morr. (*Bromelia Karatas* Jacq.), deren Fr. essbar und die daher zuweilen auch anderswo, so z. B. in Brasilien angepflanzt wird. *K. humilis* Morr. (*Bromelia humilis*) kleiner.

3. **Nidularium** Lem. Blütenstand nistend wie bei 2. A. in der Mitte befestigt, Pollen länglich. Sa. zahlreich, vielreihig, in der Mitte des Faches. B. schwächer gezähnt als bei 2; sonst wie diese. — Von einigen mit *Karatas* vereinigt.

Etwa 15 Arten, meist in Brasilien. Wegen der schön roten, zuweilen amethystblauen Herzb., die besonders zur Blütezeit lebhaft gefärbt erscheinen, beliebte, dauerhafte Zierpfl.

Sect. I. *Eunidularium* Wittmack. Blütenstand rispig, Schaft verhältnismäßig ziemlich lang, Bl. sitzend, Zipfel der Blkr. kuppelförmig geschlossen, bleibend hervortretend. *N. fulgens* Lem. (Fig. 22). B. mit dunkelgrünen Flecken, breit lanzettlich, nicht stachelspitz, Herzb. wein- oder zinoberrot, Bl. zu 1—5 hinter jedem Hochb., Kelch rot, Blkr. blau. — *N. purpureum* Beer (*N. discolor* Beer) (Fig. 21 *D*). B. oberseits dunkelgrün, mit blau oder rötlichviolett gemischt, unterseits grünlich purpurn. Herzb. braun oder purpurn. Bl. zu 1—6, Kelch und Blkr. karminrot. — *N. Innocentii* Ill. hort. B. mattgrün, unterseits glänzend purpurrot, Zähne weich, Herzb. orange, Kelch an der Spitze rot, Blkr. weiß. — *N. Scheremetiewii* Rgl. B. schmal-lanzettlich, glänzend hellgrün, unterseits blasser, Herzb. zurückgerollt, leuchtend rot, Bl. 1—5, Blkr. oben dunkelblau, benzoëartig riechend.



Fig. 22. *Nidularium fulgens* Lemaire. Nach Jardin fleuriste t. 411.

Sect. II. *Regelia* Antoine. Blütenstand traubig, Schaft kurz; Bl. etwas gestielt, Zipfel der Blkr. nach außen übergeneigt, nach der Bl. in den Kelch zurückgezogen. *N. Laurentii* Rgl. B. ziemlich schmal, feinstachelig, rotbraun gefleckt, stachelspitz, Herzb. elfenbeinweiß, nach der Basis bläulich karmin oder amethystfarbig (schmutzig violett). Bl. schmutzig violett. —

N. acanthocrater Morr. Wie vor., aber die B. breiter, derber, Zähne grob, schwarz, Herzb. rosa purpurn (var. *Plutonis* Morr.) oder blau (var. *Proserpinae* Morr.), Blb. blau. — *N. coriaceum* Hort. belg. B. purpurviolett umsäumt, mit kleinen Zähnchen und wenigen dunkelpurpurroten Flecken. Herzb. purpur- oder kupferrot, Bl. blauviolett. — *N. Carolinae* Beer. B. ziemlich schmal, lanzettlich, dunkelgrün, starr, Herzb. blutrot, Kelchb. breit lanzettlich, so lang wie die Blütenröhre, nebst dem Deckb. grün, Bl. blau. — *N. Meyendorffii* Ant. wie vorige; B. breiter, lichter grün, mit vielen dunklen Flecken, schilferig, Herzb. hell karminrot oder grün marmoriert, Kelchb. schmal lanzettlich, halb so lang wie die Blütenröhre. — *N. spectabilis* T. Moore. B. unterseits weißlich weinrot, mit dichten dunkleren, weinroten Querbändern.

4. **Greigia** Regel. Kronenröhre lang, Saum glockig, Stf. an der Spitze der Röhre eingefügt, Frkn. 3eckig oder fast 3flügelig. Blütenstand kopfig, seitenständig, nistend; auf der Spitze einer kurzen, aus dem Winkel der unteren B. entspringenden Achse 2. Grades. B. rosettenförmig, lang, schmal, starr.

2 Arten in Chile. Zierpfl.: *G. sphacelata* Rgl. Deckb. rot.

5. **Cryptanthus** Otto et Dietr. Kelchb. wie Blb. unten zu einer Röhre vereinigt, oben frei. Stf. oberhalb der Basis der Blb. eingefügt. B. gedrängt, rosettig, zurückgebogen, wellig, fein dornig gesägt, durch Schuppen oft schön gebändert. Hochb. gleich den Laubb. gefärbt. Bl. locker-kopfig, in den Achseln der Hochb. einzeln, von einer kleinen Bractee gestützt. N. nicht gedreht. Bl. unscheinbar, meist weiß. Pollen fast kugelig.

Nur wenige (etwa 6) Arten im tropischen Brasilien, die von Baker alle zu 1 Art zusammengezogen werden. Beliebte Blattpfl., besonders *C. zonatus* (Vis.) Beer, mit schön silberig quer gebänderten, dicht beschuppten, braunen oder grünen B. — *C. bivittatus* Rgl., *C. undulatus* Kl. — *C. acaulis* Kl., einfarbig grün. — *C. Beukeri* Morr. B. gestielt, eiförmig, auf rosa oder hellgrünem Grunde schön grün quer marmoriert.

6. **Disteganthus** Lemaire. Kelchb. eiförmig, oben frei, Blb. oberwärts auseinander tretend. Stf. dick. Frkn. mit nur 3—4 Sa. in jedem Fach, fast oben. N. spiralig gedreht. — B. eiförmig, mit deutlichem Stiel, gezähnt, Blütenstand zapfenförmig od. kopfig, seitenständig, d. h. auf dem kriechendem Rhizom; Deckb. sehr breit, eiförmig, gezähnt, schön rot gefärbt, so lang wie die gelben Bl.

1—2 Arten, *D. basilateralis* Lem. in Cayenne, mit *Cryptanthus* und *Rhodostachys* im Habitus verwandt, wegen der gestielten, eiförmigen B. *Ronnbergia* ähnlich.

7. **Rhodostachys** Philippi (*Ruckia* Rgl.). Kelchb. fast bis zur Basis frei, aufrecht. Blb. an der Basis innen nackt. Stf. frei, etwas länger als die Kronenb. B. lineal-schwertförmig, rosettig, starr, dornig gezähnt, Blütenstand kopfig, sitzend, mit schön rosa gefärbten Hochb. resp. Deckb.

6—7 z. T. zweifelhafte Arten, vom Ansehen einer *Karatas*. — *R. andina* Phil. Hierher gehören nach Benth. et Hook. auch *Bromelia bicolor* R. et P., *Hechtia pitcairniaefolia* Verlot, *Bromelia Joinvillei* Morren und vielleicht *Br. longifolia* Rudge. — *R. littoralis* soll essbare Beeren liefern. *R.* (*Ruckia*) *Ellemetii* Rgl. Kalthauspfl.

8. **Ochagavia** Philippi. Kelchb. aufrecht. Stf. frei, Fäden an der Basis verbreitert; A. unterhalb der Mitte befestigt. Gr. oben verdickt, N. nur undeutlich 3lappig. Beere. Stengel aufrecht, dicht mit kurzen, sehr stacheligen, unten silberig-schuppigen Bl. besetzt, in einen dichten, ährenförmigen Blütenstand endend.

1 Art, *O. elegans* Ph., auf der Insel Juan Fernandez. — Mit *Rhodostachys* verwandt.

10. **Ananas** Adans. (*Ananassa* Lindl.) Kelchb. kurz, dicht zusammengedreht. Blb. durch die Stf. an der Basis leicht zusammenhängend, innen an der Basis mit 2 kleinen Schüppchen, Kelchstf. frei oder mit den Blb. seitlich leicht zusammenhängend, Kronenstf. den Blb. an der Basis angewachsen, kürzer als die Blb. A. lineal. Frkn. fleischig, der dicken Achse mit breiter Basis angewachsen oder ganz in sie eingesenkt, N. lineal, gerade oder leicht gebogen. Alle Fr. eines Fruchtstandes mit der fleischig werdenden Achse und mit den fleischig werdenden Deckb. verwachsend, eine Sammelfr. darstellend. Achse oft durchwachsend, und dann mit einem Laubschopf gekrönt. S. wenige, eiförmig oder länglich. Stengel kurz, dicht oder wenig beblättert.

5—6 Arten im tropischen Amerika. Die Hauptart: *Ananas sativus* Lindl., besonders in Westindien und Centralamerika. Sie ist die wichtigste Art unter allen Br., die in vielen Varietäten und Sorten kultiviert wird, bei uns meist in besonderen »Ananas-

häusern«. Man unterscheidet die Varietäten nach der Größe und Zahl der Blattzähne, die Sorten nach der Form der Fr. — Die B. enthalten starke Bastfasern und werden zu gröberen, wie auch zu den allerfeinsten Geweben im Vaterlande benutzt. *Ananas sat.* var. *Porteanus* Hort. mit bunt gestreiften B., Zierpfl. *A. macrodontes* Morr. Deckb. und Bl. rosa, Zierpflanze.

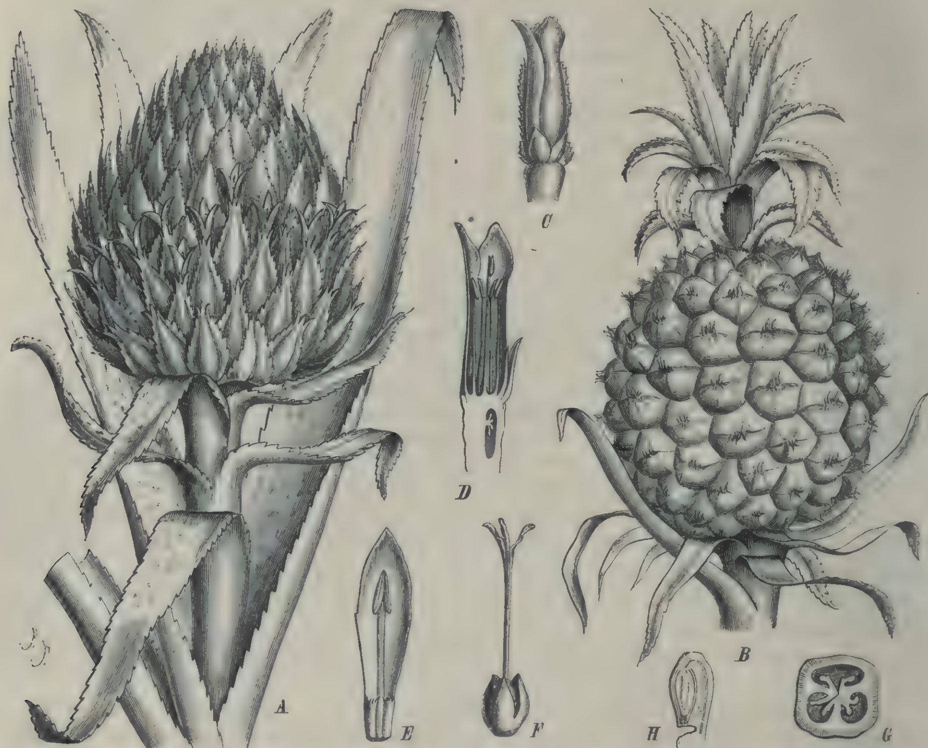


Fig. 23. *Ananas sativus* Schult. Ananas. *A* Blütenstand, *B* Fruchtstand, *C* Blüte, *D* dieselbe im Längsschnitt, *E* Blb. mit den 2 Schüppchen und 1 an der Basis angewachsenen Stb., *F* Kelch, Frkn. und Pistill, *G* Frkn., Querschnitt, *H* Samenanlage. *A*, *B* nach einer Tafel im Nachlasse von K. Koch, *C—H* nach Le Maout et Decaisne.

Anmerkung. Die Gattung *Acanthostachys* Link, Klotzsch et Otto, wird von Benth. et Hook., Gen. pl. III. 2, 663 mit *Ananas* vereinigt. Blb. zuletzt spiralig gedreht. Sa. 2reihig, lang gestielt. Zapfenartige Ähre wie bei *Ananas*, aber Zapfen kleiner, dünner, kaum beschopft, Deckb. an der Basis mit der Fr. verwachsen, auf dem Blütenboden mit der Basis der Fruchtwand sitzen bleibend, nachdem der größte Teil der Fr. abgefallen. *Ac. strobilacea* Lk., Kl. et O. (*Hohenbergia strobilacea* Schultes fil.) Zierpfl.

10. **Billbergia** Thunb. Kelchb. krautig, stumpf, aufrecht, ohne Stachelspitze. Blb. frei, lang, schmal oder an der Spitze etwas verbreitert, nach der Bl. gedreht und dann oft verlängert, an der Basis meist mit 2 ganzrandigen oder geschlitzten Schüppchen. Stf. frei oder die inneren den Blb. ein wenig angewachsen; A. lang, lineal, auf dem Rücken befestigt, etwas hervortretend. Sa. zahlreich, horizontal. N. lineal, gekrümmt, etwas gedreht. Frucht eine trockene Beere. Blätter dornig oder fein gesägt, die inneren größer, oft zu einer langen steifen Röhre umeinander gerollt, die äußeren locker. — Bl. größer als bei *Aechmea*, namentlich die Blb. und A. länger, auch die Blb. weiter hervortretend. Bl. einzeln in den Achseln der Hochb. oder auf einem kurzen oder längeren Zweige zu 2—3, dann jede mit 1 kleinen Deckb. Blütenstand aufrecht oder nickend.

Eine der in unseren Gewächshäusern verbreitetsten Gattungen mit etwa 30—40 Arten im tropischen Amerika, besonders in Brasilien. Die schönen Bl. und deren prächtige, meist rot gefärbte Deckb. sind leider gewöhnlich bald vergänglich.

Sect. I. *Densiflorae* C. Koch (*Jonghea* Lemaire, *Pyramidales* Morren). Ähre aufrecht, dicht, untere Hochb. groß, gefärbt, die übrigen klein oder fehlend. *B. pyramidalis* Lindl. bei Rio de Janeiro: Schaft, Frkn. und Kelch weiß, stark kleiig, Hochb. lebhaft rosa oder weinrot. Blb. rot, blau berandet, eine der bekanntesten Arten. — *B. thyrsoidea* Mart. ähnlich, reichblütiger, Deckb. scharlachrot. — *B. Croyiana* Lem. ähnlich; Deckb. scharlachrot, Blb. rot, an der Spitze blau bemalt.

Sect. II. *Remotiflorae* C. Koch. Ähre aufrecht, locker. Blb. mehr oder weniger zurückgerollt. *B. amoena* Lindl. in Westindien; Frkn. stark gerippt, grün, Kelchb. und Bl. gelbgrün, mit blauen Spitzen. — *B. macrocalyx* Hook., ähnlich, Frkn. kürzer, dicker. — *B. Liboniana* de Jonghe, Brasilien. Kelch und Frkn. rot, Bl. blau. — *B. Lietzei* Morr. Spindel gebogen, sehr locker. Bl. grün oder an der Spreite bläulich, sonst wie vorige.

Sect. III. *Cernuae* C. Koch (*Helicodea* Lem.). Ähre nickend, locker, Blb. stark zurückgerollt oder spreizend. *B. Morelii* Brongn. in Brasilien. Hochb. rosa, Bl. zahlreich, jede mit langem Deckb.; Frkn. kurz, Blb.-Spreite blau-violett. Hierzu die Var.: *Glymiana* de Vr., *Wetherelli* Hook., *pulcherrima* Koch et Bouché. — *B. nutans* Wendl. Bl. grün, zart, Hochb. rosa. — *B. iridifolia* Lindl. B. schwertförmig, unterseits weißschilferig. Bl. ähnlich gefärbt wie *B. Liboniana*. — *B. zebrina* Lindl. B. wenige, steif aufrecht, eine Röhre bildend, unterseits oder beiderseits mit weißen Querbinden. Schaft weiß, Deckb. rosa. Blb. grünlichgelb, Kelch und Frkn. weiß, kleiig. — *B. vittata* Brongn. B. ähnlich, Blb. blau, (Syn. *B. Moreliana* Lindl., *B. Rohaniana* de Vriese, *B. Leopoldi* C. Koch, *B. amabilis* Beer.)

Bastarde: *B. Collevi* A. van Geert (*amoena* × *vittata* (*Leopoldi*)). — *B. Breauteana* André (*pallescens* × *vittata*). — *B. Worleana* Wittmack (*nutans* × *Morelii*). — *B. Jenischiana* Wittmack (*pyramidalis* × *Morelii*). — *B. Gireoudiana* Kramer et Wittmack (*Saundersi* × *thyrsoidea*), mit weiß gefleckten B.

11. **Quesnelia** Gaudichaud. Kelchb. eiförmig. Blb. schmal, oben in eine ausgebreitete Spreite erweitert, hoch über der Basis mit 2 Schüppchen; die 3 ihnen gegenüberstehenden Stf. bis zur Mitte angewachsen. Frkn. oberhalb der Fächer trichterförmig; N. spiralig zu einem länglichen Körper zusammengedreht; Sa. ohne Anhang. — B. lang, dornig gesägt, dicht. Schaft oft hoch, mit Hochb. besetzt; Blütenstand eine einfache, eiförmige, dichte Ähre. Deckb. allseitswendig, locker dachig, häutig, schön gefärbt, unter der Spitze jederseits quer gefaltet. Bl. hinter jedem Deckb. einzeln, wenig hervortretend.

5—6 Arten, z. T. stattliche Pfl., in den Anden von Peru bis Brasilien. *Quesnelia rufa* Gaudichaud bis 2½ m hoch. Blütenstand zapfenartig mit rosaroten Deckb., prachtvoll. Andere Arten kleiner, ähnlich wie *Billbergia*. *Q. roseo-marginata* Morr., kleiner, Deckb. rot, Bl. kobaltblau.

12. **Portea** Brongn. Kelchb. bis zur Mitte vereinigt, begrannt. Blb. an der Basis mit 2 gewimperten Schüppchen. Kronenstf. hoch hinauf mit den Blb. vereinigt. A. in der Mitte befestigt, kürzer als die Blb. N. spiralig zu einem eiförmigen Körper zusammengerollt. Sa. mit lanzettlichem Anhang. — Stengel kurz; B. zahlreich, rosettig, lang, starr, dornig gesägt. Blütenschaft und Rispe mit großen, gefärbten Hochb. und Deckb. Bl. unten zu 2—3, oben einzeln, nicht hervortretend, Blb. denen der *Billbergia* ähnlich. Blütenstand ährenförmig oder rispig.

3—4 Arten in Brasilien (?). *P. kermesina* Ad. Brong., Zierpfl.

13. **Aechmea** R. et P. Deckb. oft klein. Kelchb. meist frei, pergamentartig, derb, mit dorniger Stachelspitze. Blb. frei, innen meist mit 2 Schüppchen. Stf. kurz, innere der Basis der Blb. angewachsen. A. sehr kurz. Sa. zahlreich, meist mit kurzem Anhang. N. keilförmig, spiralig, meist zusammengedreht. Fr. eifg., von den Kelchb. gekrönt, lederig oder fast beerenartig; S. zahlreich, klein, ohne Anhang. — Epiphytisch, mit becherförmig sich umschließenden, rosettenartigen, starren, riemenförmigen oder lanzettlichen, stark gesägten B.; Schaft endständig (nur bei *A. paniculata* R. et P. seitenständig), Hochbl. trockenhäutig, die oberen oft gefärbt. Ähre, Traube oder meist Rispe.

Eine von uns enger umschriebene Gattung mit etwa 40 Arten, zu der Baker noch unsere Gattungen Nr. 15, 16, 18, 19, 20, 23 und 26 hinzuzieht, Bentham et Hooker sogar noch Nr. 17. Alle diese unterscheiden sich aber durch die Anheftung der Sa. oben im Fach. — *Aechmea* ist von *Billbergia* zu unterscheiden durch die stachelspitzigen Hoch-, Deck- und Kelchb., die kleineren, weniger aus dem Kelch hervortretenden und nicht so weit ge-

öffneten Bl., mit aufrechten Blb., kürzere Stf., viel kürzere A. und zahlreichere Deckb. — Auch sind die Deckb. und Blb. von längerer Dauer als bei *Billbergia*.

A. Rispe. Bl. an den Blütenstandszweigen 2zeilig.

Sect. I. *Amphilepis* Baker. Jede Bl. mit einem Paar Bracteen, die innere ganz der Spindel angewachsen. — 3 Arten. — *Aechmea bracteata* Griseb. in Westindien. Hochbl. rot, Bl. gelb.

Sect. II. *Platyaechmea* Baker. Jede Bl. nur außen mit einem kahnförmigen Deckb. — 7 Arten. — *A. distichantha* Lemaire. (*Billbergia polystachya* Paxt.) —

B. Rispe, selten Ähre. Bl. an den Blütenstandszweigen allseitswendig. Frkn. stielrund.

Sect. III. *Euaechmea* Baker. Rispe locker, auf seitenständigem Schaft. Einzige Art: *A. paniculata* R. et P. Anden und Peru. Auf sie wurde die Gattung von Ruiz et Pavon gegründet.

Sect. IV. *Thyrsaechmea* Wittmack. (*Hohenbergia* Baker, non Schult. fil.) Rispe oder Ähre, locker, auf endständigem Schaft; Äste oft zickzackförmig. *A. spectabilis* Brong. Frkn. rosa, Blb. scharlachrot; in Guatemala. — *A. coerulescens* Hort. Deckb. fehlend oder hinfällig, Blb. bläulich-rot; Südamerika. — *A. Melinonii* Hook. Bl. glänzend rot; Guiana. — *A. nudicaulis* Griseb. Einfache, dichte oder lockere Ähre. Bl. gelb. Hochbl. rot.

14. **Streptocalyx** Beer. Kelchb. stark gedreht, breit, oft ungleichseitig, mit aufgesetzter starrer Stachelspitze. Blb. doppelt so lang als der Kelch, oben auseinander tretend, ohne Schuppen. Stf. nahe dem oberen Ende der Kronenröhre eingefügt. — B. groß, rosettig, dornig gesägt. Rispe oft nickend, reichblütig, mitunter ährenförmig. Äste entweder einfach und wenigblütig, mit großen gefärbten Deckb. und sitzenden Bl., oder verzweigt mit kleinen Deckb. und gestielten Bl.

3 Arten im tropischen Brasilien und Guiana. (Im Habitus manchen *Aechmea* gleichend). In Kultur: *S. Vallerandi* (Carr.) Morr. Rispe ährenförmig, Äste 7—8blütig, Deckb. groß, schön scharlachrot, Frkn. weiß, bestäubt, Bl. violett, unten weiß. B. abstehend.

15. **Ortgiesia** Regel. Blütenstand nach Regel centrifugal. Kelchb. spitz begrannt, bis zur Mitte in eine Röhre vereinigt. Blb. frei, mit 2 gefransten Schüppchen an der Basis. Innere Stf. der Basis der Blb. angewachsen. A. am Rücken angeheftet. Sa. am Innenwinkel, aber oben im Fach. — B. lineal pfriemlich, übergebogen, stark dornig gesägt, an der Basis verbreitert. Bl. ährig-traubig, fast nistend. Von dem im Habitus ähnlichen *Nidularium* durch den kurzen Stengel, den röhrigen Kelch und die 2 Schüppchen verschieden.

2 Arten: *O. tillandsioides* Rgl. Herzb. grünlich purpurn, Deckb. und Kelchlappen grünlich, Bl. rot. Trop. Amerika.

16. **Pothuava** Gaudich. Kelchb. und Blb. frei. Sa. ohne Anhang. Ähre einfach, dicht, Deckb. klein, zuweilen becherförmig. Frkn. stielrund.

Einzige Art: *P. comata* Gaud. in Südamerika. — Vielleicht mit *Aechmea* zu vereinigen. (*P. spicata* Gaudich. ist *Aechmea nudicaulis* Griseb. β *cuspidata* Baker.)

17. **Lamprococcus** Beer. Zweige der meist sparrigen Rispe zickzackförmig gebogen, schön gefärbt, Deckb. meist klein oder fehlend (ausgenommen *L. Weilbachii*). Frkn. und Kelch glänzend, meist rot; Blb. meist blau.

7—8 Arten im tropischen Amerika, beliebte, dauerhafte Zierpflanzen. *L. fulgens* Beer. Blütenstand und Bl., mit Ausnahme der blauen Kelchzipfel und der hell lila Blb., lebhaft blutrot; var. *discolor* mit unterseits rötlichen B. — *L. miniatus* Beer, Frkn. mennigrot, Blb. himmelblau. — *L. Weilbachii* Morr. (*Aechmea Weilbachii* F. Dietr.) wie *L. fulgens*, aber Tragb. und Deckb. entwickelt. *L. luteus* Morr. (?). Bl. und Frkn. gelb.

18. **Chevaliera** Gaudich. Ähre dicht, zapfenartig, mit großen gesägten, schön rot gefärbten Deckb. Kelchb. ungleichseitig, die seitlichen gekielt, Blb. an der Basis mit 2 Schüppchen. Mittelband der A. nach oben vorgezogen. N. aufrecht, leicht gedreht, aber nicht kopfig.

3 Arten. Besonders schön *C. Veitchii* Morr. (*Aechmea Veitchii* Hook.) in Neugranada. Deckb. rot, Bl. weiß. Zapfen 18 Monate blühend und sich dabei immer mehr verlängernd.

19. **Hohenbergia** Schult., pro parte. Kelch und Frkn. dreieckig, an der Seite der Blütenspindel platt, seitliche Kelchb. geflügelt-gekielt. Blb. mit 2 Schüppchen, beim Welken spiralig gedreht. Rispen mit geknäuelten Bl.

Viele als H. beschriebene Arten gehören zu *Aechmea*. Gute Arten sind u. a. *Hohenbergia erythrostachys* Brongn. in Bahia. Rispe groß, Deckb. rot. Bl. blau. — *H. exsudans* (Lodd.) Morren; Hochb. rot, Deckb. grün, Kelchb. und Blb. orange, Rispe kopfig. Die Bl. sondern ein Gemisch von Wachs und Honig in reicher Menge ab. Westindien.

20. **Hoplophytum** Beer (im engern Sinn). Frkn. stielrund, Kelchb. ungeflügelt. Deckb. groß, scharf gesägt. Kelchb. nicht oder kurz stachelspitz. Bl. in dichter Rispe oder in Köpfen. Blb. mit 2 Schüppchen. Sa. lang gestielt. Aussehen wie *Aechmea*.

2 Arten. *H. fasciatum* Beer (*Aechmea fasciata* Baker, *Billbergia rhodocyanea* Lemaire). Bl. in sehr dichtem Kopf. Deckb. scharlachrot, flach.

21. **Ronnbergia** Morren et André. Kelch an der Basis röhrig. Kelchb. einseitig (rechts) geflügelt, Blb. ohne Schüppchen, Stb. frei, A. kurz, eingeschlossen. Sa. lang gestielt, meist mit hornförmigem Anhang, Beere. — B. bei der Hauptart groß, eiförmig, lang gestielt, ganzrandig. Rispe ährenförmig.

2 Arten in Neugranada. Davon *R. Morreniana* Linden et André durch die ganzrandigen gestielten (marmorierten) B. sofort von allen anderen Arten der *Bromelieae* zu unterscheiden. Bl. einer *Billbergia* ähnlich, wie der Frkn. und die Beere smalteblau. Zierpflanze.

22. **Araeococcus** Brongn. Kelchb. sehr klein, eiförmig. Blb. klein, wenig länger als die Kelchb., ohne Schüppchen. Stf. frei, A. am Rücken ansitzend, wenig kürzer als die Blb. Sa. in jedem Fache nur 1—2, nebeneinander hängend. N. kurz, aufrecht. Fr. breit eiförmig, fast fleischig, nicht aufspringend. S. wenige, oft 1, länglich, schwarz. Rhizom fast kriechend. Rispe gestielt, groß, locker, nach Brongniart cymös (?) zusammengesetzt. Zweige gebogen, Deckb. entfernt, klein.

1 Art in Nordbrasilien und Guiana, *A. micranthus* Brongn.

23. **Echinostachys** Brongn. Deck- und Kelchb. lang borstlich begrannt. Blb. mit breitem Nagel, oberwärts mit 2 gefransten Schüppchen. Frkn. dick, fleischig. Sa. nur 3, hängend, mit langem Anhang. Ähre cylindrisch, dünn, kolbig. Bl. klein, nach dem Abblühen dunkel.

5—6 Arten. *E. Pineliana* Brongn. (*Aechmea Pineliana* Bak.). Blb. goldgelb, später schwarzbraun, Grannen am Ende des Blütenstandes einen aufrechten braunen Schopf bildend. Zierpflanze von Rio Janeiro.

24. **Macrochordium** de Vriese. Kelchb. ungleichseitig. Blb. mit 2 gefransten Schüppchen und 2 Leisten. Ähre cylindrisch, dick, kolbig, dicht weißwollig. Unterer Teil des Frkn. kurz, bei der Reife sehr dick, aus der Kolbenachse sich lösend. Achse daher grubig. S. zahlreich. Bl. größer als bei voriger, nach dem Abblühen dunkel.

6 Arten. *M. luteum* Rgl. (*Aechmea calyculata* Baker). Hochb. bräunlich gelb. Bl. gelb. Kelch grün; in Südamerika. — *M. pulchrum* Beer, ähnlich, aber Hochb. purpurn. — *M. tinctorium* de Vriese, Bl. schwärzlich grün, endlich schwarz. Zierpflanzen.

25. **Canistrum** Morren. Kelchb. ungleichseitig rechts geflügelt. Blb. mit 2 Schüppchen. Sa. mit kurzem Anhang. Blütenstand korbartig, mitunter scheinbar nistend, von schön gefärbten Hochb. umgeben.

4 Arten in Südamerika. *C. aurantiacum* Morr. Bl. 30—100 in dichtem Kopf. Hochb. scharlach, Bl. orange. — *C. eburneum* Morr. Hochb. elfenbeinweiß, Bl. weiß, Tracht von *Nidularium*. — *C. viride* Morr. in Südbrasilien.

26. **Pironneava** Gaud. Deckb. breit, kahnförmig. Sa. durch sehr langen Anhang geschwänzt. Lockere Ähre oder Rispe.

2—3 Arten in Brasilien. *P. platynema* Gaudich. bei Rio de Janeiro, riesig, 2—3 m hoch, mit 1—1,5 m langen und 15 cm breiten B.

II. Pitcairnieae.

Kelchb. und Blb. frei. Frkn. halb oberständig oder ganz oberständig. Sa. aufsteigend. Fr. eine Kapsel, 3klappig, scheidewandspaltig. Samenschale an der Spitze und an der

Basis in einen schmal linealen ganzrandigen Anhang ausgezogen, selten ohne Anhang. B. gewöhnlich ganzrandig, oder nur Basis oder Spitze gesägt, meist lang und schlaff.

A. Bl. klein oder mittelgross, in großen pyramidalen Rispen . . . . **27. Brocchinia.**
B. Bl. groß, aber schmal, in Ähren oder Trauben . . . . **28. Pitcairnia.**



Fig. 24. *Pitcairnia* (Sect. II. *Eupitcairnia*) *corallina* Lind. et André. *A* Habitusbild. Die Blütenstiele von 1/3 m Länge und mehr biegen sich herab, die korallenroten Bl. werden infolge von Drehungen der kurzen Blütenstiele einseitswendig; *B* Bl. etwas zygomorph; *C* Frkn. im Längsschnitt mit dem Gr. und den 3 N.; *D* Frkn. im Querschnitt; *E* Pollenkörner. (Nach Wittmack in Gartenztg. 1883, S. 159.)

27. **Brocchinia** Schultes. Kelchb. fast so lang wie die Blb. Blb. ohne Schüppchen. Stf. kurz, frei oder an der Basis mit den Kelch- und Kronenb. kurz verwachsen (bei *B. cordylinoides* bis zur Mitte des Nagels). Frkn. fast unterständig, nur oben frei. Gr. kurz, N. kurz, aufrecht oder abstehend. S. länglich, zusammengedrückt, an der Spitze und an der Basis mit einem schwertförmigen Anhang. — B. rosettig, breit riemenförmig, ganzrandig. Untere Hochb. scheidenartig, zuweilen mit stechender Spitze, obere klein. — Rispe endständig, groß, pyramidal, kleiig-rauh. Blumen büschelig oder zerstreut, zahlreich, klein oder sehr klein.

3 Arten in Brasilien und Guiana. (*B. Plumieri* Griseb. in Westindien hat die Blb. am Grunde vereinigt, nicht, wie Griseb. angiebt, die Stb.) *B. paniculata* Schult. f. 2 m hoch, Rispe $^2/_3$ m hoch, kleiig. — *B. cordylinoides* Baker in der Kaieteur-Savanne am Potaro-Flusse in Brit.-Guiana, Dickichte von vielen Hektaren bildend; Stamm 4—5 m!, oben mit Blattrosette, darüber noch eine 2—2,6 m hohe lockere Rispe. Bl. gelb, sehr klein. S. zahlreich.

28. **Pitcairnia** L'Hér. Bl. durch Drehung oft einseitswendig und dann mehr oder weniger zygomorph. Kelch lederartig. Blb. lang, zungenförmig, meist mit 2 kleinen Schüppchen an der Basis, nach der Bl. zusammengedreht (wie *Billbergia*). Stf. frei, lang, fadenförmig, A. lineal, basifix. Frkn. fast oder ganz oberständig, Gr. lang, N. spiralig gedreht. S. zahlreich, klein, flach, meist an beiden Enden geschwänzt (ausgenommen Sect. *Pepinia*). — Herdenweis lebende, meist terrestrische Kräuter, selten Sträucher, gewöhnlich stammlos, oft an der Basis Seitentriebe, mit kurzen, verkümmerten, dornigen B., in Form von Rosetten. B. schmal, lineal oder schwertförmig, selten länglich, dünn und schlaff, oft unterseits weißschuppig, meist ganzrandig, nur die Basis, die oft in einen Stiel

verschmälert ist, häufig dornig gesägt, oder ganz auf Dornen reduciert, seltener die Spitze gesägt; Blütenstiel beblättert, die B. allmählich in Hochb. und Deckb. übergehend. Blütenstand meist eine einfache Traube mit lanzettlichen Bracteen, seltener eine Rispe, eine Ähre oder ein Kopf, mit großen Bracteen. Blkr. rot, gelb oder weiß.

Eine sehr große Gattung mit etwa 70 meist schön blühenden Arten. Meist Erdbewohner. (Baker, Synopsis of the Genus *Pitcairnia*, Journ. of bot. 1881, p. 225.)

Übersicht der Sectionen nach Bentham et Hooker (Baker).

Sect. I. *Cephalopitcairnia* Baker. Bl. in einem sitzenden dichten Kopf, inmitten einer Blattrosette, rot. 2 Arten in Mexiko: *P. tabulaeformis* Morr., B. rosettig; *P. heterophylla* Beer, äußere B. trockenhäutig, mit kammförmig stacheliger Spitze.

Sect. II. *Eupitcairnia* Baker. Bl. auf mehr weniger langem, schlaffem Stiel, in einfacher, selten rispiger Traube. Deckb. klein. S. beiderseits mit fast borstenförmigem Anhang. Bl. glänzend rot, selten gelb oder weiß. Etwa 50 Arten, viele Zierpflanzen. Übersicht der wichtigsten Arten nach Baker: **A.** B. lineal, schmal. **Aa.** B. unterseits weißkleiig. **Aa**α. Entwickelte B. ohne Stacheln. ╳ Bl. weiß oder gelblich. *P. microcalyx* Bak. *P. inermis* Mey., Peru. — ╳╳ Bl. rot. *P. staminea* Loddiges. Traube 1/3 m, schlaff. Blütenstiele abstehend. Stf. hervortretend. Rio de Janeiro. *P. Moritziana* Koch et Bouché. Blütenstand kleiner. Bl. größer, rot oder rötlich gelb. Guatemala. — **Aa**β. Entwickelte B. an der Basis mit Stacheln. ╳ B. sehr schmal. *P. muscosa* Mart. Central-Brasilien. Klein, grasartig, rot. — ╳╳ B. breiter, Stiel kurz oder undeutlich. *P. albucaefolia* Schrad. Deckb. groß. B. 1/3—2/3 m lang. Blütenstiel 2/3 m. Bl. rot. Westindien, Venezuela. — ╳╳╳ B. breiter. Stiel lang. — *P. bromeliaefolia* L'Hérit. Jamaika, auch östl. Peru. Älteste bekannte Species. B. 1 m lang. Kelch und Bl. rot. — **Ab.** B. beiderseits grün und glatt. **Ab**α. Bl. rot. *P. Karwinskyana* Schultes fil. Mexiko. B. deutlich gestielt, ohne Dornen, 1/2—2/3 m. Blütenstiel 1/3—2/3 m, Traube dicht, 15 cm lang. Kelch rötlich. — **Ab**β. Bl. weiß. *P. suaveolens* Lindl. Brasilien, Vogelgebirge. B. nicht gestielt, Blb. 2 mal so lang als die Kelchb., wohlriechend. — *P. albiflos* Herb. Rio de Janeiro. B. undeutlich gestielt. Blb. 3 mal so lang als die Kelchb. — **B.** B. schwertförmig od. lanzettlich. **Ba.** B. unterseits weißkleiig. **Ba**α. Bl. rot. *P. Olfersii* Link, bei Rio de Janeiro. B. deutlich gestielt, schwertförmig, 2/3 bis 1 m lang. Blütenstiel eben so lang. Traube ziemlich dicht, 1/3 m; *P. corallina* Lindl. et André in Choco, Neugranada. B. 1,3—1,6 m lang, gestielt. Schaft 1/3—2/3 m, herabgebogen. Trauben dicht, einseitswendig. B. gefaltet wie bei *Curculigo*, Bl. scharlachrot mit weißem Rand, schön (Fig. 24). **Ba**β. Bl. weiß. *P. echinata* Hook., Neugranada. — **Ba**γ. Bl. gelb. *P. xanthocalyx* Mart., Mexiko. — **Bb.** B. beiderseits grün und nackt. *P. nubigena* Planch. Entwickelte B. schwertförmig, gestielt, 2/3—1 m lang, Traube dicht, rispig, rot. Venezuela in 2600—3000 m Höhe! — **C.** B. länglich oder länglich-lanzettlich, gestielt. — *P. undulata* Scheidw. B. 10—15 cm breit, 1/3 m lang, unterseits dünn weißkleiig, Blütenstiel rot, Bl. desgleichen, Traube unten schlaff. Brasilien?

Sect. III. *Phlomostachys* Beer. Bl. in längeren oder kürzeren steifen Ähren oder ährenförmigen Trauben, die einzelnen Bl. gestielt. Deckb. breit, so lang wie der Kelch. Bl. blass, weiß oder gelblich. 5 Arten. *P. maidifolia* Decaisne. B. lanzettlich, gestielt, beiderseits grün. 2/3 bis 1 m lang. Traube 1/3 m, unten locker. Deckb. länglich dreieckig, rötlich mit grüner Spitze. Bl. grünlich weiß, 1 1/2 mal so lang als der Kelch. — *P. zeifolia* K. Koch. B. wie vorige, etwas breiter, Traube 1/3—1/2 m. Deckb. länglich-kahnförmig, rötlich gelb. Blb. fast weiß, 2 mal so lang als der Kelch. Guatemala. — *P. Funkiana* A. Dietr. wie vorige. Deckb. gelblich-grün.

Sect. IV. *Neumannia* Brongn. Bl. in Ähren oder Scheinähren; die einzelnen Bl. fast sitzend. Deckb. länglich dreieckig, zugespitzt, stark dachig, den Kelch überragend. B. gestielt. Blb. mit nur einem oder mit gar keinem Schüppchen. Diese Gruppe ist wegen ihres ährenförmigen Blütenstandes und der meist fehlenden oder nur in der Einzahl vorhandenen Schüppchen an den Blb. wohl besser als besondere Gattung aufzufassen. Sie umfasst 9 Arten, darunter als Gartenpfl. u. a. *P.* (*Neumannia*) *Altensteinii* Lemaire. B. schwertförmig, wellig, beiderseits grün, Ähre dicht, Deckb. glänzend rot, Bl. weiß; westl. Venezuela. Bei der var. *gigantea* (*Phlomostachys gigantea* Beer) ist der Blütenstand 2—2,3 m hoch. — *P. Wendlandii* Baker (*Neumannia sulphurea* K. Koch). B. schwertförmig, Deckb. purpurn, Bl. schwefelgelb, Blb. mit Schüppchen; in Guatemala. — *P. imbricata* Baker (*N. imbricata* Brongn.). Deckb. grünlich, Kelchb. sehr kleberig, Blb. rahmweiß. — *P. petiolata* (K. Koch et Bouché)

Baker; B. mit 0,5—0,3 m langem Stiel und 1—1,3 m langer, 5 cm breiter Spreite. Blütenstiel steif aufrecht, 5—6 dm lang. Ähre lang, dünn. Deckb. rot bis grünlich braun, Blb. grünlich gelb. Guatemala. — *P. densiflora* Brongn. Deckb. grünlich, Blb. glänzend gelblich rot.

Sect. V. *Pepinia* Brongn., Stamm bildend. Bl. in einfachen oder rispigen Trauben; Deckb. klein. S. nackt oder beiderseits oder fast rund herum mit kurzem häutigem Flügel. 3 Arten. *Pitc. aphelandraeflora* Lemaire; in Para. Stamm 3 dm hoch, schlank, oben mit 30—60 sitzenden, 15 cm langen, fein gesägten B.; Traube länglich ährenförmig, Bl. rot. — *P. ferruginea* Ruiz et Pavon (*Puya grandiflora* Hook.); in den Anden von Peru, vom Aussehen einer *Puya*; der Riese der Gattung. Die ganze Pfl. 3—4 m hoch, Stamm 1—1,3 m, armsdick, oft gegabelt. B. etwa 100, in dichter Rosette, hornig, lanzettlich, 0,6—1 m lang. Rand überall dornig. Blattstiel 0,6—1 m lang; Trauben einseitswendig. Bl. weiß.

III. **Puyeae.**

Blumen kurz röhrig-glockig. Frkn. oberständig, mit breiter Basis angewachsen. Sa. aufsteigend. Fr. eine 3klappige Kapsel. S. meist glatt, mit flügelartigem Anhang (ausgenommen *Encholirion.*) — B. starr, dornig-gezähnt, meist Stamm bildende Pfl. der subtropischen Zone.



Fig. 25. *Puya chilensis* Molina. *A* Habitusbild; *B* ein Teil des Blütenstandes; *C* Stempel. (Nach Bot. Mag. t. 4715.)

A. Bl. zwitterig.

a. Gr. lang, Traube einfach oder meist reich verzweigt, an der Spitze des hohen, dicken Stammes, Kapsel fachspaltig (Fig. 25) . . . **29. Puya** (incl. **Pourretia** R. et P.).

b. Gr. kurz, Traube endständig, einfach oder wenig verzweigt, Kapsel scheidewandspaltig **30. Encholirion.**

c. Gr. fehlend. Ähre auf seitenständigem Schaft, einfach oder verzweigt **31. Dyckia.**

B. Bl. durch Abort 2häusig.

a. Bl. klein, zahlreich, geknäuelt, auf sehr langem Schaft (Fig 26) . . **32. Hechtia.**

29. **Puya** Molina. (*Pourretia* R. et P.) Kelch- und Blb. frei, Blb. breit, an der Basis zu einer weiten Röhre zusammengeneigt. Stf. frei. A. am Rücken angeheftet. Gr. lang, mit kurzen N. Kapsel länglich oder pyramidenförmig. S. flach, ringsum häutig geflügelt.

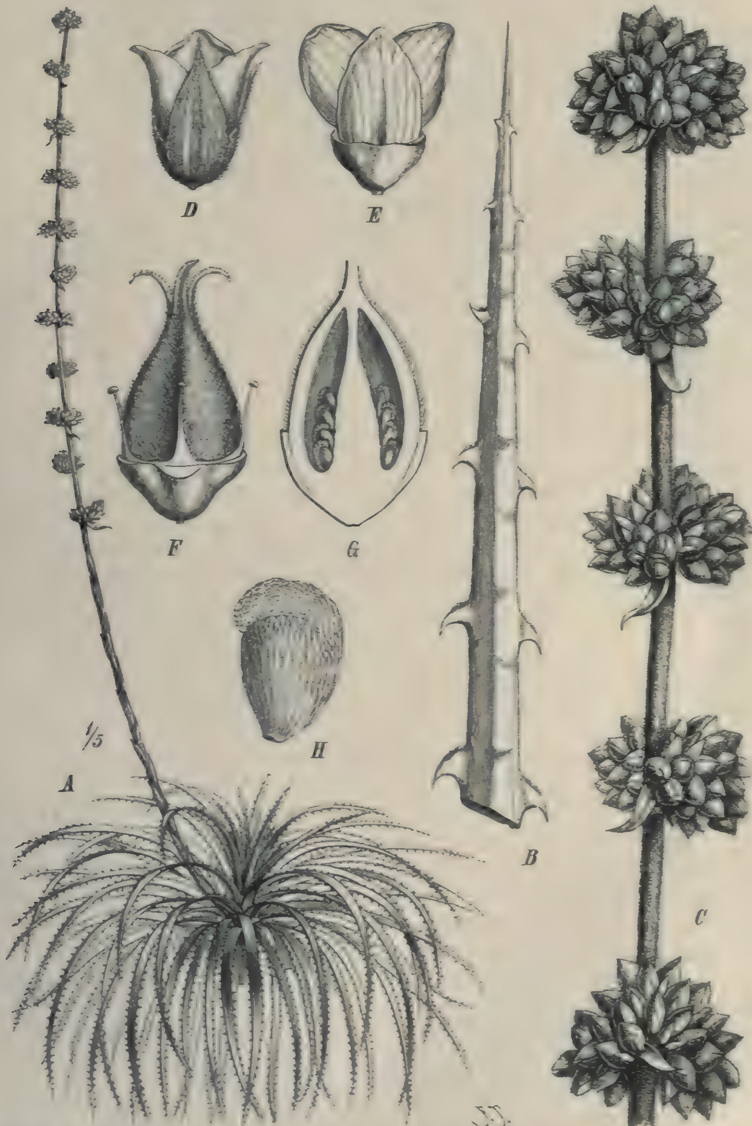


Fig. 26. *Hechtia glomerata* Zucc. *A* Habitusbild; *B* Teil eines Blattes, u. *C* Teil eines Blütenschaftes in nat. Gr.: *D* Blüte; *E* Blumenkrone; *F* Frkn. der ♀ Bl. mit Staminodien; *G* derselbe im Längsschnitt; *H* S. mit kammförmigem Flügel. (*A* Original, von A. Engler, *B—G* nach Zuccarini.)

B. dornig, bald an der Basis (*Pourretia*), bald an der Spitze des hohen, dicken, baumartigen Stammes, dann meist in dichten Rosetten, lang und sehr dornig. Blütenstand einfach od. reich verzweigt, oft sehr groß, Bl. einzeln in der Achsel der Bracteen, ansehnlich.

3—4 (6—8?) Arten in Peru u. Chile, von denen *Puya chilensis* Molina (Fig. 25) mit gelben, und *P. Whytei* Hook. mit blauen Bl., oft 3 m Höhe erreichen. Der Blütenstand von *P. Whytei* ist über 1 m lang, sein Stiel 2 m, ersterer besteht aus etwa 60 schraubig angeordneten, 3 dm langen Ähren. Die Arten bewohnen die trockenen Gegenden in den centralen Provinzen Chiles und tragen nicht wenig zu dem eigentümlichen Charakter der Landschaft bei. Ihr Stamm dient als Ersatz des Korkes. *P. alpestris* (Pöppig) Gay in den alpinen und subalpinen Regionen des nördl. Chile, von 1000—2300 m.

30. **Encholirion** Mart. Blb. viel länger als die Kelchb., schmal, frei, wenig auseinandertretend. Stf. frei, A. dorfisix. Frkn. in einen kurzen Gr. verlängert. Kapsel schmal 3kantig, scheidewandspaltig, S. klein, sehr kurz gestielt, an der Spitze ohne Anhang. B. rosettig, lang, starr, stark dornig. Bl. büschelig.

6 Arten in Brasilien. *E. spectabile* Mart. Gebirge, trockene Felsen des Monte santo in Brasilien. Schaft 2 m, Deckb. stachelig. Traube einfach. Bentham et Hooker rechnen auch *Prionophyllum* C. Koch hierher, dem der Autor einen längeren Gr. zuschreibt. Die *Encholirion* der Gärten sind meist *Vrieseen.*

31. **Dyckia** Schult. (*Garrielia* Gaud., *Cottendorfia* Schult., *Navia* Schult.) Blb. länger als die Kelchb., einseitig verbreitert, Stf. oft dick, frei oder an der Basis mit den Blb. kurz verwachsen, A. nahe der Basis eingefügt. Gr. fast fehlend, N. lineal, etwas gedreht. S. zahlreich, flach, horizontal, mit verdicktem Rande, an der einen Seite in einen häutigen Flügel ausgezogen (Fig. 19 *B*). Blütenstand einfach oder zusammengesetzt, ährenförmig, stets seitlich. Bl. gelb oder orange. — B. dicht rosettig, dick, dornig gesägt.

Etwa 6 Arten in Brasilien, in kälteren Gegenden. *D. rariflora* Schult. Klein. Ähre einfach. Bl. zinnoberrot. — *D. princeps* Lem. Blütenstand verzweigt, sonst wie vorige.

32. **Hechtia** Klotzsch et Zuccarini. Bl. durch Abort diöcisch. Blb. an der Basis etwas vereinigt, fast glockig, innere Stf., bez. Staminodien der ♀ Bl. der Basis der Blkrb. angewachsen, A. nahe dem Grunde angeheftet. Frkn. in den ♀ Bl. pyramidenförmig, 3eckig; Gr. fast fehlend; N. lineal, in den ♂ Bl. der verkümmerte Frkn. oft mit 3 fadenförmigen Gr. Kapsel scheidewandspaltig. S. mit oft kammförmigem Anhang. — B. dicht rosettig, lang, starr, stark dornig gezähnt. Blütenschaft sehr lang; Bl. an der Achse in Knäueln, zuweilen in Ähren übergehend. ♂ Bl. ähnlich den ♀, nur etwas kleiner.

2—3 Arten in Mexiko, vom Habitus mancher Agaven und gleich ihnen und vielen Cacteen die trockenen Hochebenen bewohnend. *Hechtia glomerata* Zucc., Gartenpfl. (Fig. 26). — *H. cordylinoides* Baker. Blütenstand lockerer, verzweigter, kleiner.

IV. Tillandsieae.

Frkn. oberständig, Sa. meist im unteren Teile des Faches, aufsteigend. Fr. eine scheidewandspaltige Kapsel, Klappen oft spiralig gedreht, mit glänzend brauner oder schwarzer Innenschicht, Außenschicht oft von der inneren losgelöst. Äußere Schicht der Samenschale (äußeres Integument) an der Spitze oft in einen schopfförmigen Anhang vorgezogen, an der Basis zusammen mit dem Nabelstrang zu einem Stiel verlängert, der sich bei der Reife in pappusartige Haare auflöst. (Vergl. S. 38, Fig 20 u. Fig. 19, *E*—*G*.) — B. stets ganzrandig, oft mit becherförmiger Scheide.

A. Kelchb. bis zur Mitte zu einer Röhre verwachsen, oben weit abstehend. Bl. röhrig. Stengel herabhängend, an der Spitze wenigblütig. B. grasartig . . . **33. Sodiroa.**
B. Kelchb. frei oder fast frei, aufrecht.
  a. Blb. hoch hinauf zu einer Röhre vereinigt.
    α. Blütenstand mehr oder minder kopfig oder schmal pyramidal. Stf. kurz.
      I. Kelchb. nur an der Basis vereinigt, kürzer als die Blkr. . . **34. Caraguata.**
      II. Kelchb. hoch hinauf verwachsen, gefärbt, so lang od. länger als die Blkr. **35. Massangea.**
    β. Blütenstand verzweigt, Kelchb. fast frei, Stf. länger als Stb. **36. Schlumbergeria.**
    γ. Blütenstand eine einfache Ähre, Staubbeutel oft vereinigt . . **37. Guzmannia.**
  b. Kelch- und Blumenb. frei.
    α. Deckb. groß, meist 2zeilig, Bl. meist groß. Gr. lang.
      I. Blb. an der Basis ohne Schüppchen . . . . **38. Tillandsia.**
      II. Blb. an der Basis mit 2 Schüppchen . . . . **39. Vriesea.**
    β. Deckb. klein. Bl. klein. Gr. kurz . . . . **40. Catopsis.**

33. **Sodiroa** André. Kelchröhre cylindrisch, Blb. unten sehr schmal, an der Basis mehr oder weniger zusammenhängend, Spreite eiförmig, abstehend. Stb. der Blumenröhre angewachsen, eingeschlossen. A. am Rücken ansitzend, pfeilförmig, vereinigt. Gr. an der Spitze keulenförmig. N. kurz. Kapsel und S. wie bei *Tillandsia*. — Bl. ansehnlich; Deckb. gefärbt. Stengel bis zur Spitze beblättert, an der Basis wurzelnd, nach Art mancher Tillandsien von den Bäumen herabhängend.

3 Arten auf den Anden von Columbien und Ecuador.

34. **Caraguata** Lindl. Kelchb. nur am Grunde vereinigt, viel kürzer als die unten in eine lange Röhre verwachsenen Blb. Stf. dem Schlunde der Röhre eingefügt, kurz. A. am Rücken angeheftet. Gr. lang, oft hervorragend. N. kurz, lineal, aufrecht, gedreht. S. mit langem, sich in Haare auflösendem Stiel (Fig. 20 *B*). — Epiphytisch, stammlos. B. riemenförmig, mit breiter, becherförmiger Basis, in Rosetten. Blütenstand kopfig oder ährig-rispig, nistend oder gestielt, von schön gefärbten, meist roten Hochb. umgeben, von denen die äußeren oft größer. Bl. meist gelb. — Die nistenden Arten wiederholen z. T. unter den Br. mit oberständigem Frkn. die Form der Nidularien.

11 Arten in Columbien. Schöne Zierpfl. *C. lingulata* Lindl. B. unterseits fein rot gestreift. Blütenstiel 20 cm, Herzb. zur Blütezeit blutrot, Bl. gelb; var. *splendens*, Herzb. noch schöner rot. — *C. cardinalis* E. André, der vor. ähnlich; aber Blütenstiel höher, mit prachtvollen Hochb., die oben einen Kopf von 2 dm Durchmesser bilden. Innere Herzb. orange gerandet, Bl. weiß; in den westl. Anden von Columbien von 1500—2500 m. — *C. sanguinea* André. B. grün-violett, später weinrot gestreift oder gefleckt. Bl. nistend, strohgelb, weiß berandet. — *C. Zahnii* Hook. Rispe dicht, gelb.— *C. Morreniana* André. Deckb. rot; Bl. gelb. — *C. Andreana* Morr. Rispe fast ährig.

35. **Massangea** E. Morren. Kelchb. hornig, hoch hinauf zu einer Röhre verwachsen, länger als die röhrige Blkr., gefärbt. Blütenschaft lang mit Schuppenb. Äußere Hochb. nicht größer als die inneren. Rispe dicht. Sonst wie *Caraguata*.

1 Art in Columbien. *Massangea musaica* Morr. (*Caraguata musaica* André); B. mit feinen braunen, welligen, anastomosierenden Querlinien; Schaft mit roten Hochb. und Deckb. Kelch dottergelb, an der Spitze elfenbeinfarbig, Blkr. eingeschlossen, keulig, schneeweiß. Zierpfl.

36. **Schlumbergeria** E. Morren. Kelchb. frei oder fast frei; Zipfel der Blkr. ausgebreitet. Stf. lang, dem Schlunde der Blkr. angewachsen; A. hervortretend. Gr. so lang wie die Stb.; N. kurz, dick, nicht gedreht. B. rosettig, breit riemenförmig. Bl. in dichten, ziegeldachigen oder lockeren Ähren. Sa. ohne Anhang, aber S. mit Haarkrone.

3 Arten in Südamerika, von *Caraguata* durch die langen Stf. verschieden. *S. Morreniana* Lind., mit dichten, feinen, braunen Wellenlinien auf der Blattunterseite. Rispe dicht, mit kurzen, ährigen Ästen, Deckb. dunkelpurpurn, später braun. Bl. gelblich. — *S. Lindeni* Morr. Rispe 2—3,3 m lang!, locker, schmal, fast ährig. Deckb. grün, Bl. weiß.

37. **Guzmannia** Ruiz et Pavon. Kelchb. $^1/_3$ vereinigt. Nägel der Blb. zu einer Röhre zusammengerollt oder zusammenhängend. Stf. mehr oder weniger den Blb. fast ganz angewachsen, Stf. (scheinbar) kurz, frei; A. lineal pfeilförmig, dorsifix, nach Ruiz et Pavon um die N. in eine Röhre verwachsen, was aber selbst bei der typischen Art nicht immer zutrifft. S. wie bei *Caraguata*. — Stengel an der Basis mit langen, breitscheidigen B., die oberen auf Schuppen reduciert. Ähre eiförmig, ziemlich dicht, mit meist allseitswendigen, großen, ziegeldachigen, eiförmigen, schön rot gefärbten Bracteen, in deren Achseln die Bl. einzeln. Von *Caraguata* durch die Tracht, besonders den ährenförmigen Blütenstand verschieden.

5 Arten von Peru bis Westindien. — Die bekannteste Art ist *Guzmannia tricolor* R. et P. Deckb. rot, Bl. weiß. — *G. erythrolepis* Brongn. ähnlich. — *G. Devansayana* Morr., B. mit roten Längsstreifen, Blb. gelb, sonst wie *G. tr.* Fig. 28, *G—K*.

38. **Tillandsia** L. Kelchb. krautartig, oft 2 verwachsen. Blb. und Stb. frei. Blb. ohne Schüppchen; A. länglich-lineal, gewöhnlich an der Basis befestigt, meist nicht hervortretend. Kapsel länglich oder lineal, die Wand oder nur die innere Schicht der Klappen sich nach innen rollend, bei der Reife sich trennend, als ob es 3 freie Frb. wären. S. zahlreich, lineal, mit langem Schopf und langem Stiel, der sich, mit Ausschluss des

ihn durchziehenden Gefäßbündels, in zahlreiche Haare auflöst, die häufig oben und unten verbunden bleiben, oft auch der Schopf sich in zahlreiche, abwärts gerichtete Haare zerteilend (Fig. 20 *A—C*, *F—H*). — Epiphytische Gewächse, Bäume, selten Felsen, noch seltener Erde bewohnend, glatt oder oft durch Schuppen (Fig. 17) kleiig-schilferig. B. schmal oder breit, an der Basis becherförmig. Ähre endständig, einfach oder zusammengesetzt, selten auf 1 einzige Bl. reduciert. Deckb. verschieden, hinter jedem nur 1 Bl.

Die größte Gattung, mit etwa 120 Arten, von Südbrasilien bis nach den südlichen Vereinigten Staaten verbreitet. Oft in viele Gattungen geteilt, während Bentham et Hooker auch noch die folgende Gattung *Vriesea* hierher rechnen.

Sect. I. *Strepsia* Nutt. Blütenstiele 1—3blütig, mit 2—3 Hochb., jede einzelne Bl. mit 1 Deckb. Gr. und Stb. kurz, die ganze Pfl. kleiig-schilferig.' Stengel verlängert, hängend, entfernt beblättert; Blb. grünlich-gelb. — Hierher nur 1 Art, aber diese ist die bekannteste und am weitesten, von Argentinien bis Carolina verbreitete Bromeliacee: *Tillandsia usneoides* L. (Fig. 27), welche nach Art unserer Bart-Flechten, aber 2—3 m lang von den Bäumen herabhängt. Jedes dieser rossschweifähnlichen Bündel besteht nach Schimper aus fadenförmigen, schraubig gewundenen, dicht silbergrau beschuppten Sprossen, die an ihrer Basis abgestorben sind und nur noch aus den von der Rinde entblößten, rosshaarähnlichen, axilen Sklerenchymmassen bestehen, welche bekanntlich als Ersatz des Rosshaares dienen. Den ersten Ursprung dieser Bündel bildet in der Regel ein einzelner, durch den Wind abgerissener Zweig, welcher sich um einen Baumast windet und mit der Zeit zahlreiche Äste erzeugt. Bei uns werden die abgestorbenen schwarzen Stengel als Louisiana-Moos etc. zum Ausstopfen von Matratzen, Sattelkissen etc. verwendet.



Fig. 27. *Tillandsia usneoides* L. *A* Habitusbild in ½ nat. Gr. *B* Bl. vergr. *C* Blumenkrone im Längsschnitt. (Nach Bot. Mag.)

Sect. II. *Diaphoranthema* Beer. Wie I., aber Stengel kurz, dicht rasig, B. gedrängt, doch nicht rosettig, fast stielrund; Bl. 2zeilig, 1—3. Blb. blau, wenig hervortretend.

Meist kleine unansehnliche Pfl. von rasigem Wuchs, auf Bäumen, auch an Felsen und auf der Erde, besonders häufig in subtropischen Regionen, Argentinien, Chile etc. Zahlreiche Arten: *T. recurvata* L. von Florida und Mexiko bis Buenos Ayres und Chile. — *T. capillaris* R. et Pav. in Peru. — *T. bryoides* Griseb., sehr klein, in Argentinien. — *T. myosura* Griseb., auch in Argentinien. — *T. tenuifolia* L.

Sect. III. *Pityrophyllum* Beer. Wie vorige, aber Bl. lang, wenige, in der Mitte der Blattrosette in kurzer Ähre. Herzb. zur Blütezeit oberseits matt blutrot. — Hierher *T. ionantha* Planch. und *T. brachycaulos* Schlecht. in Mexiko.

Sect. IV. *Phytarrhiza* Visiani (*Waliisia* Regel). Wie vorige, aber Ähre auf ziemlich langem Stiele, einfach, selten verzweigt, zweischneidig. Deckb. 2zeilig. Kelchb. frei, gleich groß. Blb. mit großer, breiter, abstehender Spreite, blau. Gr. kurz, wie die Stb. in der Blkr. eingeschlossen. N. aufrecht. — B. rosettig, schmal, beschuppt oder grün.

Umfasst die in den Gewächshäusern wegen ihrer großen Bl. beliebtesten Arten; meist im außertropischen Südamerika. Bemerkenswert die schön blühende *T. Lindeni* Morr. (Fig. 28 *A*); ferner *T. anceps* Lodd. Deckb. grünlich-rosa. Bl. smalteblau, B. rot gestreift. — *T. purpurea* R. et P. — *T. Duratii* Vis. — *T. xiphoides* Morr., von Buenos Ayres. — *T. unca* Griseb., aus Argentinien. — *T. rubra* R. et P. — *T. Hamaleana* Morr. (Bei *T. monadelpha* (Morr.) Wittm. sind die Stf. auf halber Länge verwachsen.)

Sect. V. *Platystachys* C. Koch (*Allardtia* Dietr.). Ähren lang, einfach oder mehrere zu Rispen zusammengesetzt; Deckb. meist 2zeilig. Die 2 oberen Kelchb. verwachsen. Blb. lang, spiralig gedreht, Spreite klein. Stb. nicht selten hervortretend. Stf. spiralig gedreht. Gr. lang. B. rosettig, meist grau beschuppt. Reichste Untergattung.

Arten meist mittelgroß, Bl. oft sehr ansehnlich, so: *T. cyanea* (Dietr.) Morr., mit großer Rispe und 2zeiligen Ästen, in Mexiko. — *T. polystachya* L., in Hayti. — *T. tricolor* Cham.: Blb. unten violett braun, oben weiß, Deckb. rot. — *T. utriculata* L., in Westindien. Kleinere Arten: *T. Benthamiana* Klotzsch, in Mexiko. — *T. streptophylla* Scheidw., in Mexiko. B. schraubig gedreht. Hochb. rosa. Ähren 4—8 in kurzer Rispe, 2zeilig. Bl. schön lila. — *T. pruinosa* Swartz, von Westindien bis Chile und Rio de Janeiro. B. stielrund, mit breiter Basis, wellig gebogen. An trockenen, aber beschatteten Orten.

Sect. VI. *Anoplophytum* Beer. Kurze Ähre oder Rispe. B. schmal. Deckb. vielzeilig. Bl. klein. Blb. schmal. Stf. in der Mitte gekniet; A. nicht hervortretend, sonst wie *Platystachys*. *T. tectorum* Morr. (*T. argentea* K. Koch et Verschaff.), B. silbergrau beschuppt. Ähre lang gestielt, Bl. blau. — *T. geminiflora* Brongn., Bl. zu 2 auf kurzen Ästen, karmoisin, Hochb. braunrot bis rosa. — *T. dianthoidea* Ten. B. kurz, Deckb. rot, Bl. violett, von Uruguay bis Brasilien. — *T. pulchella* Hook., Bl. weiß. — *T. stricta* Soland, von Buenos Ayres und Brasilien. B. lineal pfriemenförmig, Deckb. rosa, Bl. blau. — *T. incana* (Morr.) Wittm., alle B. schön silberweiß, Bl. klein, rot. — *T. amoena* (Morr.) Wittm., von Rio de Janeiro. B. kurz, starr, grasartig, Deckb. rot, Bl. blassblau.

Sect. VII. *Conostachys* Griseb. Blütenstand verzweigt, dicht, Deckb. groß, dachig, vielzeilig, äußere oft laubartig. A. auf dem Rücken befestigt. Wenige Arten auf den Anden Venezuelas, Habitus von *Vriesea*. *T. mucronata* Griseb. B. breit, stachelspitz.

39. **Vriesea** Lindl. Blütenstand meist eine einfache Ähre, seltener Rispe. Deckb. groß, meist 2zeilig. Bl. groß, Blb. oft etwas zygomorph (helmförmig), an der Basis mit 2 Schüppchen. Innere Stb. der Basis der Blb. angewachsen, zwischen den Schüppchen gelagert. Staubfäden gerade, hervortretend, A. meist basifix, Frkn. bei den typischen Arten etwas in den Blütenboden eingesenkt, Gr. lang, N. 3, länglich od. rundlich (Fig. 28, *B—F*). — B. nur an der Basis, rosettig, kahl, weich, unterseits meist glänzender als oberseits. Blkr. gelb, weiß oder lauchgrün.

Von *Tillandsia* generisch nur durch die 2 Schüppchen an der Basis verschieden, im Habitus aber abweichend durch die meist freudig grünen, oft marmorierten, quer gebänderten oder gegitterten breiten B., den unbeblätterten Schaft, die großen, oft zweischneidigen Ähren und die meist gelben Bl. Beliebte Zierpfl., einige von enormer Größe. Meist Epiphyten; aber auch auf Felsen vorkommend. Besonders in Brasilien und anderwärts, meist östlich der Anden. Einzeln, nicht in Rasen.

Eine große, meist als Zierpfl. beliebte, etwa 40 Arten umfassende Gattung, die wir, meist nach Wawra, in folgende Sectionen teilen:

Sect. I. *Psittacinae* Wawra. Bl. in einfacher 2zeiliger Ähre. Blb. schmal zungenförmig, Nägel nicht um einander gerollt, Stf. hervorragend, die 3 Schenkel der N. fächerförmig gefaltet, Schüppchen oberhalb der Basis der Blb. **A.** *Macrostachyae* mit langer, fiederiger Ähre. *V. psittacina* Lindl., von Rio de Janeiro. Bl. entfernt, Deckb. die Bl. umhüllend, so lang wie der Kelch, unten rot wie der Schaft, oben orangegelb, Kelch gelb, Krone grün; mit mehreren Varietäten (siehe auch unter *Brachystachyae*). — *V. guttata* André et Lind., St. Catharina. B. dunkelpurpurn gefleckt; Ähre fast 40 cm lang, glänzend, Deckb. hellrosa; Kelch grünlich, gelb und rot gefleckt, Bl. gelb. — *V. speciosa* Hook. (*Til. splendens* Hort.), von Guiana; beliebteste Art für den Markt. B. mit purpurn-schwarzen Querbändern, Ähre schwertförmig, dicht, Deckb. glänzend scharlachrot, lange dauernd, Bl. gelb, sehr vergänglich. — *V. heliconioides* Lindl. Bl. locker, zurückgebogen, Deckb. breit eiförmig, bogig ab-

stehend, unten karminrot, oben grünlich gelb. — *V. scalaris* Morr. Blütenstand hängend, locker. **B.** *Brachystachyae* mit kurzer, fächelförmiger Ähre. *V. carinata* Wawra (*V. psittacina var. brachystachys* Morr. *V. brachystachys* Rgl.), ähnlich wie *V. psittacina*, wegen der dichten fächelförmigen Ähre noch schöner. — *V. incurvata* Gaud. (? *V. inflata* Wawra), von Petropolis in Brasilien; B. breiter, Ähre dicker, Deckb. bauchiger, mit eingekrümmter Spitze,



Fig. 28. *A Tillandsia Lindeni* E Morr. 2 Bl. in nat. Gr. — *B Vriesea Barilletii* E. Morr. Blütenstand verkleinert. — *C Vriesea tesselata* Lind. et André. Einzelne Bl. mit dem Deckb. — *D* Blb., an der Basis mit 2 Schüppchen. *E* Frkn. mit Gr. und kurzen N. *F* Samenanlage. — *G Guzmannia Devansayana* E. Morren, Blüte. *H* Blkr. aufgeschlitzt. *J* Frkn. im Querschnitt. *K* Samenanlage. (Meist nach Morren.)

rot oder orange. Kelch gelb, Bl. gelb, an der Spitze grün. — *V. Barilletii* Morr., von Ecuador (Fig. 28 *B*). Ähre 20—30 cm, Deckb. dicht, gelb, dunkelblutrot punktiert, Bl. gelb. — *V. paraibica* Wawra, kräftiger als *V. carinata*; B. heller grün, dicker, Schaft kürzer.

Sect. II. *Reginae* Wawra. Bl. in Rispen, Blb. schmal spatelförmig, Nägel um einander gerollt, N. niedergedrückt-kugelig, schwach 3furchig, Stf. (häufig) hervorragend. Meist sehr

große Pfl. *V. regina* Beer, in der kalten Region des Orgelgebirges in Brasilien von 1000 bis 1300 m. Riesige Pfl. mit 4—5 m hohem Stamm von der Dicke eines Mannesschenkels. Blattrosette bis 2,20 m im Durchmesser, B. bis 1,35 m lang, an der Basis bis 18, in der Mitte bis 12 cm breit, Schaft mit Rispe 2—3 m, Tragb. entfernt, gelblich-weiß, rötlich überlaufen, oft karmin-gefleckt, Rispenäste ährenförmig, überhängend (bei *V. gigantea* Gaud. aufrecht), Deckb. grünlich weiß, Kelch gelbgrün, Blb. weiß, ins Goldgelbe ziehend, 10—12 cm lang, nach Jasmin duftend. Kapsel spindelförmig, 4 cm lang, 2 cm breit, holzig, mit bleibendem, 3—5 cm langem Gr. — Var. *Glaziouana* Wawra (*V. Glaziouana* Lem.), etwas kleiner, vom Pic de Tijucca, ist die Form trockener Höhen.

Sect. III. *Xiphion* Wawra (*Gladioliflorae*). Blb. sehr breit, glockig zusammenschließend, die Nägel um einander gerollt; Stf. nicht hervorragend; Gr. an der Spitze keulenförmig, mit kleiner, schwach dreilappiger N. B. oft schön gezeichnet. Bl. weniger schön, meist gelb. Deckb. grün. *V. gladioliflora* Wendl., von Caracas. Ähre einfach, mit großen gelblichen, glockenförmigen, aufrechten Bl. — *V. tesselata* Linden et André. Schöne Blattpfl. (Fig. 28, *C—F*). B. starr abstehend, breit riemenförmig, in schöner Rosette, bis 70 cm lang, gelbgrünlich, durch dunkelgrüne Längs- und Querlinien dicht und zierlich gewürfelt. Seit 1872 aus Brasilien eingeführt, blühte sie zum 1. Male in Europa 1882 (dann an mehreren Orten), in großen lockeren Rispen, deren Äste einseitswendige Ähren sind. Deckb. grün, Bl. geib; im Gegensatz zu den übrigen Arten dieser Section Stf. etwas hervortretend, Sa. mit Anhang. — *V. fenestralis* Lind. et André, auf dem Pico de la Tinca, in der Prov. Rio de Janeiro. Kleiner als vorige. B. weißlich-grün, von dichten Längslinien und welligen, oft zusammenfließenden Querlinien gewürfelt-gebändert; Ähre einfach, 2zeilig, 1/2 m lang, Bl. horizontal abstehend, Deckb. und Kelche grün, dunkelrot oder braun getupft; Bl. gelb. Blüht vom Nachmittag bis zum andern Morgen und sondert in ihren Bl. einen sauren Saft in reicher Menge ab, ähnlich wie *V. bituminosa* Wawra. — *V. hieroglyphica* Morr., von Petropolis bei Rio de Janeiro, mit Rosetten von 1—1,5 m Durchmesser; B. 7—8 dm lang und 1,2 dm breit, grün, mit dichten, unterbrochenen, oben dunkelgrünen, unten fast schwarzen Querbinden, die an arabische Schriftzeichen oder Hieroglyphen erinnern; Schaft 4 dm, Rispe 8 dm hoch; Äste entfernt, aufrecht abstehend, ährig, 2zeilig, beim Aufblühen alle Bl. einseitswendig nach außen; Deckb. grün, Bl. gelb. — Hierher gehört auch *V. Wawranea* Ant., deren B. zart blaugrün, mit unscheinbaren, geschlängelten Querlinien, glanzlos; Ähre 2zeilig locker. Bl. 7 cm lang, öffnen sich (im Gewächshause) Abends zwischen 7—9 Uhr und schließen sich am andern Morgen gegen 5 Uhr. — *V. Jonghei* Morr. Deckb. grün, Kelch gelb, Bl. gelbbraun.

Sect. IV. *Cylindrostachys* Wittm. Ähre einfach, vielzeilig. Blkr. unregelmäßig, Schüppchen gezähnt, Stb. auf dem Rücken befestigt, Narbenlappen blattartig. *V. Malzinei* E. Morr. Mexiko. Deckbl. rot oder gelb. Bl. weiß.

40. **Catopsis** Griseb. (*Pogospermum* Brongn., *Tussacia* Klotzsch). Kelchb. stumpf, stark dachig. Blb. kaum doppelt so lang, frei oder fast frei, aufrecht oder kurz abstehend, Stf. frei. Gr. kurz oder fehlend. S. wie bei *Tillandsia*, oft mit sehr langem Schopf an der Spitze. Ähre endständig, einfach oder rispig verzweigt. Bl. sitzend, gerade oder gebogen, locker 2zeilig oder gedrängt, klein.

Etwa 9 Arten in Westindien, Mexiko und den Anden von Südamerika.

Nachtrag. J. G. Baker teilt in seiner noch nicht vollständig erschienenen Synopsis of Tillandsieae (Journ. of bot. XXV) die Gattung *Tillandsia*, zu der er auch *Vriesea* rechnet, wie folgt ein. Er fasst dabei die Gruppen *Phytarrhiza* u. *Platystachys* in einem engern Sinne.

* B. entfernt an einem langen Stengel. 1. *Strepsia*.

** B. gehäuft, rosettig, lederartig, spitz, dicht schuppig. ÷ Blütenstand 2zeilig. 2. *Diaphoranthema*. Beblätterter Stengel kurz. B. fast stielrund. Bl. 1 oder wenige. Gr. und Stf. kurz. 3. *Phytarrhiza*. Bl. ährig oder rispig (wie bei fast allen folgenden). Blb.-Spreite breit, abstehend. Gr. und Stb. kurz. 4. *Platystachys*. Blb.-Spreite zungenförmig, Stb. und Gr. länger als der Kelch. ÷÷ Blütenstand vielzeilig. 5. *Anoplophytum*. B. schmal. 6. *Pityrophyllum*. Bl. in einem Köpfchen in der Mitte der Blattrosette.

** B. rosettig, breiter und dünner, undeutlich schuppig. ÷ Blütenstand 2zeilig. 7. *Allardtia*. Von *Platystachys* nur im B. verschieden. 8. *Wallisia*. Von *Phytarrhiza* nur im B. verschieden. 9. *Vriesea*. B. breit, meist riemenförmig. Blb. mit 2 Schüppchen am Nagel, groß, weiß oder gelb. ÷÷ Blütenstand vielzeilig. 10. *Cyathophora*. Von *Allardtia* durch den Blütenstand verschieden. 11. *Conostachys*. Von *Vriesea* durch den Blütenstand verschieden.

Berichtigung zu S. 33 Z. 2 v. u. *Bromelia Karatus* und *Tillandsia usneoides* lieben nach Schimper sonnige Standorte.

Commelinaceae

von

S. Schönland.

Mit 47 Einzelbildern in 9 Figuren.

Wichtigste Litteratur. A. Richard, Flora Abess., II. 340. — Kunth, Enum. Plant., IV. p. 34. — Endlicher, Gen. Pl., p. 124. — Lindley, Vegetable Kingdom, p. 188. — Hasskarl, Commelinaceae indicae. Wien 1870. — C. B. Clarke, in De Candolle, Monographiae Phanerogamarum, III. p. 115. — Bentham et Hooker, Gen., III. 2. p. 844.

Merkmale. Bl. zwitterig, meist regelmäßig mit 3gliederigen Quirlen. Blh. unterständig. Die 3 äußeren B. der Blh. meist kelchartig, meist frei, zuweilen am Grunde, selten höher hinauf verwachsen. Die 3 inneren B. der Blh. blumenkronenartig, meist frei, zuweilen in eine Röhre vereinigt. Stb. typisch in 2 dreizähligen Quirlen, häufig ein Theil davon staminodial, zuweilen mehrere gänzlich fehlend. Stf. häufig mit Haaren besetzt. Frkn. 3- oder 2fächerig; in jedem Fache meist nur wenige geradläufige Sa. Keimling daher, an der Spitze des reichlich vorhandenen Nährgewebes, dem Nabel gegenüber; Gr. endständig; N. meist kopfförmig. Fr. eine Kapsel, die sich entweder fachspaltig od. seltener gar nicht öffnet. — 1jährige oder perennierende Kräuter mit knotigem, beblättertem Stengel, wechselständigen, scheidigen Laubb. Bl. meist schön blau, rot oder seltener weiß gefärbt.

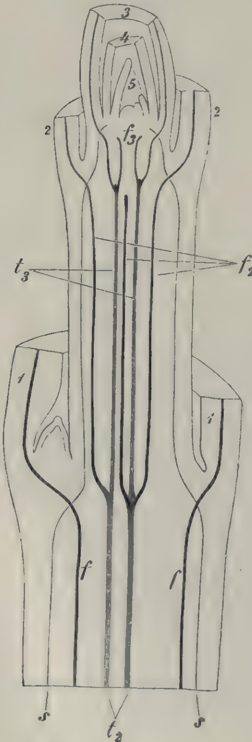


Fig. 29. Strangverlauf im Stengel von *Tradescantia fluminensis* Vell. Die Fläche des Schnittes ist dem Beschauer zugekehrt, die bei dieser Lage oben laufenden Bündel sind dunkel, die in der Tiefe laufenden blässer gehalten. Die aufeinander folgenden B. sind durch die Ziffern *1—5* bezeichnet. *f* die getrenntläufigen, *t* die vereintläufigen Stränge. (Nach de Bary.)

Anatomisches Verhalten. Die C. zeigen einen eigentümlichen Verlauf der Gefäßbündel. Bei den mit oberirdischem Stengel versehenen C. treten aus dem Blattgrunde die Bündel bogig ein und steigen von da senkrecht zum nächsten Knoten herab. Dicht über demselben vereinigen sie sich paarweise zu einem stärkeren, näher der Stammmitte verlaufenden Strang. In den meisten Fällen sieht man daher auf dem Querschnitt des Stengels in der Mitte halb so viel stärkere Mittelstränge als dünnere peripherische Stränge. Außerhalb dieser Stränge treten aber noch an der Grenze zwischen der Rinde und dem bündelführenden Cylinder mehrere dünne, stammeigene Stränge auf. (Ausführliches bei de Bary, Vergl. Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen p. 279.)

Blütenverhältnisse. Die Blütenstände sind meist Wickel oder Doppelwickel in den Achseln von Laubb. (*Phaeospherion, Tradescantia* u. s. w.) oder spathaartigen Hochb. (*Commelina*, *Polyspatha* u. a.) oder auch über gewöhnlichen Bracteen zu Trauben vereinigt (*Dichorisandra*), selten sind axilläre Einzelb. (*Aneilema*).

Es ist zuweilen ein seitliches Vorb. vorhanden, häufig jedoch rudimentär. Manchmal fehlt es gänzlich (*Commelina coelestis* u. a.). Diesem Vorb. fällt der 1. Kelchteil schräg nach rückwärts

gegenüber (Fig. 30). »Die Ergänzung eines zweiten ist daher nicht gestattet, mit Ausnahme der Hauptachse in den Doppelwickeln, die jedoch steril endet. Dadurch, dass jenes Vorb. zum Deckb. einer neuen Bl. wird, erscheint die erste Bl. in den Wickeln vorblattlos« (Eichler).



Fig. 30. *A* Schema der Bl. von *Dichorisandra Aubletiana* Röm. et Schult. — *B* der Wickel von *Commelina coelestis* Willd. — *C* der Bl. von *Tradescantia virginica* L., *v* Vorb.; in Fig. *B* v_1 Vorb. (unterdrücktes) der Primanbl. I, Deckb. der Bl. *II*, v_2 Vorb. von *II*, Deckb. von *III* etc. Der Pfeil giebt die Symmetrieebene der Bl. an, die Ziffern an den Kelchb. deren genetische Folge. (Nach Eichler.)

In den Blüten alternieren Kelch und Blkr. miteinander; das äußerste Kelchb. steht daher auch gerade dem äußersten Blkrb. gegenüber. Merkwürdig ist die mehrfach (z. B. von Payer, Chatin und neuerdings von Baillon) beobachtete Thatsache, dass bei vielen C. der äußere Staubblattkreis erst lange nach der Entstehung des inneren zur Entwickelung kommt. Die Stb. sind nur in der Gruppe der *Tradescantieae* manchmal vollzählig und gleichmäßig entwickelt. Häufiger sind dieselben quirlweise oder auch im nämlichen Quirl verschieden; bald sind sie teilweise staminodial od. ganz unterdrückt. So sind z. B. bei *Tinantia* die Stb. quirlweise verschieden, bei *Palisota* sind die 3 äußeren staminodial, bei *Commelina* und *Cochliostema* sind ebenfalls nur 3 fruchtbar, bei beiden gehören sie aber verschiedenen Quirlen an (Fig. 30 *B*), bei *Callisia* ist der innere Kreis vollständig unterdrückt, der äußere zuweilen unvollzählig. Der Frkn. ist gewöhnlich 3fächerig, die einzelnen Fächer wechseln dann mit den Gliedern des inneren Staubblattkreises und demgemäß auch mit den Blb. ab. Bei *Floscopa*, *Sauvallea* und zuweilen bei *Campelia* und *Callisia* ist der Frkn. 2fächerig. Bei manchen anderen, z. B. bei *Rhaeo*, kommen häufig nur in 1 oder 2 Fächern die Sa. zur Entwickelung, die übrigen Fächer werden dadurch in ihrer Größe stark reduciert, sind jedoch immerhin noch lange erkennbar.

Frucht und Samen. Die Fr. der C. ist kapselartig, meist mit krustigen, selten mit fleischigem Pericarp. Bei der Gruppe der *Pollieae* springt sie nicht auf, sonst öffnet sie sich fachspaltig. Sie ist meist 3-, selten 2fächerig. In den Innenwinkeln der Fächer befinden sich 1, 2 oder ∞ S.

Die Zahl derselben bedingt ihre Gestalt. Ist nur 1 S. vorhanden, so ist derselbe rundlich, 2 S. platten sich durch gegenseitigen Druck nach einer Seite hin ab, bei mehr S. wird deren Gestalt eckig, zuweilen cubisch. Ihre Testa ist häutig, grubig-netzig, seltener runzelig u. hängt dem fleischigen Nährgewebe fest an. Manche besitzen einen fleischigen Arillus.

Geographische Verbreitung. Die C. sind in den heißen Gegenden der Erde überall zerstreut. Sie sind fast alle tropisch oder subtropisch. Wenige finden sich noch bis nach China und Japan; sonst fehlen sie im ganzen gemäßigten Asien, wie auch in Europa. Nach C. B. Clarke's Zählungen haben ihren Schwerpunkt: die *Pollieae* in Asien und Afrika, die *Commelineae* ebendaselbst (ihre Anzahl in Australien und Amerika ist aber nicht unbeträchtlich), die *Tradescantieae* in Amerika (eine bedeutende Zahl von Arten kommt aber in Asien und Afrika vor).

Einteilung der Familie.

A. Fr. nicht aufspringend, Pericarp krustig, od. saftig, zuweilen selbst fleischig. Selten 6 Stb. (einige *Pollia*). Meist nur 3 Stb. fruchtbar, Stf. stets nackt. . . . **I. Pollieae.**

B. Fr. eine Kapsel, die 2—3klappig fachspaltig aufspringt.

a. 3—2 fruchtbare Stb., 0—4 Staminodien.*) . . . . **II Commelineae.**

b. 6 (selten 5) fruchtbare Stb. (ausgenommen *Callisia*) . . . **III. Tradescantieae.**

I. Pollieae.

A. Blütenstand eine Rispe, Deckb. nicht scheidenartig, ziemlich klein.

a. Blattränder unbehaart oder mit kurzen krausen Haaren besetzt. Pericarp krustig, glänzend, zerbrechlich . . . . **1. Pollia.**

b. Blattränder (besonders nach dem Stiele zu) mit Seidenhaaren besetzt. Pericarp saftig bis fleischig . . . . **2. Palisota.**

B. Blütenstand aus 1—2 traubenähnlichen Schraubeln gebildet, die von einem breiten, scheidenartigen, zusammengefalteten Deckb. nahezu völlig eingeschlossen sind. Pericarp wie bei *Pollia*; allgemeiner Habitus wie bei *Commelina* . . . . **3. Phaeospherion.**



Fig. 31. *A—E Palisota Barteri* Hook. f. *A* Bl. vergr.; *B*, *C* Stb.; *D* Staminodium vor den äußeren B. der Blh.; *E* Haar eines Staminodiums, vergr.; *F* Fr. von *Palisota ambigua* (Pal. Beauv.) C. B. Clarke, 4mal vergr.; *G* Querschnitt derselben; *H* S. eines Faches von vorn und hinten. (Nach Bot. Mag. t. 5318 (verbessert) und nach C. B. Clarke in De Candolle, Monogr., II. tab. V.)

1. **Pollia** Thunb. (*Lamprocarpus* Blume, *Aclisia* E. Meyer). Kelch bleibend; äußerer Staubblattkreis zuweilen staminodial; Frkn. 3fächerig, in jedem Fache 2—∞ Sa. mit 5—8samigen Fächern. Fr. trocken, meist kornblumenblau, nicht aufspringend. Ausdauernde Kräuter, mit reichblütiger endständiger Rispe.

14 Arten in Australien, Ostindien, Ostasien bis nach Japan, im westlichen Polynesien und im trop. Afrika.

2. **Palisota** Reichb. 3 vollkommene Stb., 2—3 Staminodien. Frkn. 3fächerig, in jedem Fach 2—8 Sa., das hintere zuweilen leer. Fruchtschale saftig bis fleischig. — Kräuter mit grundständigen B. oder mit Stengel und fast quirlig zusammengedrängten B.

8 Arten im trop. Westafrika, davon *P. Barteri* Hook. f. nicht selten als Zierpfl. in Warmhäusern.

---

* Die zu den *Tradescantieae* gehörige Gattung *Callisia* (mit 3—1 fertilen Stb.) ist u. A. ohne Weiteres an ihrem breiten Connectiv zu erkennen, das den *Commelineae* fehlt.

3. **Phaeospherion** Hasskarl (*Athyrocarpus* Schlechtendal). 2—3 dreieckige, spießförmige Staminodien. Kapsel trocken, glänzend, nicht aufspringend. Ästige Kräuter von der Tracht der *Commelina*.

4 Arten im trop. Amerika; *Ph. persicariaefolium* (DC.) Clarke, verbreitet von Cuba bis Brasilien.

II. Commelineae.

A. Fruchtbare A. fast gerade.
  a. Blütenstände in der Achsel scheidenartiger Deckb.
    α. Unfruchtbare Stb. mit kreuzförmigen A. Frkn. meist 3fächerig (das hintere Fach selten fehlend) . . . . **4. Commelina.**
    β. Unfruchtbare Stb. mit linealischen, nur am Grunde verbundenen A.hälften. Frkn. 2fächerig . . . . **5. Polyspatha.**
  b. Blütenstände ohne scheidenartige Deckb. . . . . **6. Aneilema.**
B. Antherenfächer der fruchtbaren Stb. eng spiralig gewunden . . . **7. Cochliostema.**

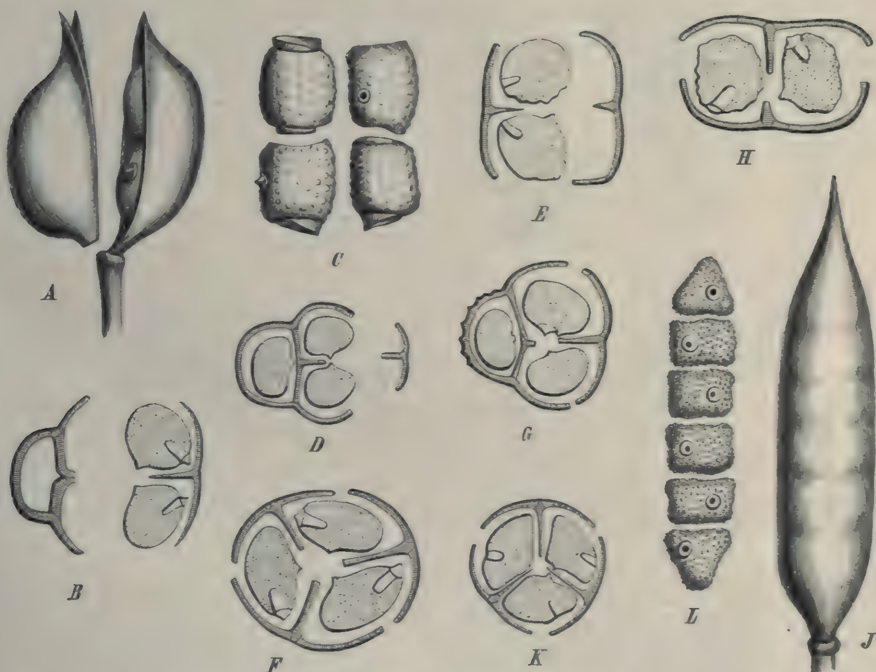


Fig. 32. Früchte der *Commelinaceae-Commelineae* nach C. B. Clarke a. a. O. Tab. I—IV. Alles vergr. — *A—C* *Comm.* (*Eucommelina*) *salicifolia* Roxb. — *D. C.* (*Heterocarpus*) *africana* L., Fr. im Querschnitt: — *E C.* (*Disserocarpus*) *clavata* C. B. Clarke; *F C.* (*Trithyrocarpus*) *obliqua* Ham.; *G C.* (*Heteropyxis*) *Kurzii* C. B. Clarke; *H C.* (*Spathodithyros*) *suffruticosa* Blume. *J—L Aneilema* (*Euaneilema*) *Thomsoni* C. B. Clarke.

4. **Commelina** L. (*Commelyna* Kunth, *Hedwigia* et *Erxlebia* Medicus, *Ananthopus* Rafin., *Omphalothera* Hassk.) Kelchb. häutig, Blb. größer wie die Kelchb.; meist 3 vollkommene Stb., A. länglich, eine häufig größer wie die beiden anderen, Fächer parallel, Connectiv schmal, 2—3, selten 0 Staminodien. Frkn. normal 3fächerig, in jedem Fache mit 2 Sa. Fr. eine meist 3fächerige Kapsel. — 1jährige od. perennierende Kräuter, die Blütenstände von einer Spatha umgeben.

88 Arten in den heißen Gegenden der ganzen Erde, in Ostasien auch bis Japan, verteilen sich wie folgt:

Untergatt. I. *Didymoon* Clarke. Vordere Fächer des Frkn. mit 2 Sa.

Sect. 1. *Eucommelina*. Kapsel 3fächerig, anfangs zwischen den beiden vorderen

Fächern aufspringend, sodann das hinten stehende Fach aufspringend und mit dem eingeschlossenen S. abfallend. **A.** Zahlreiche Arten mit zusammengefalteter Scheide; hiervon besitzen einige, wie die nicht bloß in den Tropen, sondern auch über dieselben hinaus, z. B. in Nordamerika bis Illinois, auf den Canaren und bis Ägypten verbreitete *C. nudiflora* L. S. mit netzförmigen Vorsprüngen. Viel mehr Arten, namentlich die mexikanischen *C. tuberosa* L. und *C. coelestis* Willd. haben grubige od. runzelige S. **B.** Arten mit kreiselförmiger oder kapuzenförmiger Scheide; hierher *C. benghalensis* L., von den Canaren bis zum Kap der guten Hoffnung und Madagaskar, wohl auch durch Ostindien bis zu den Molukken und durch Ostindien bis Japan.



Fig. 33. *Commelina benghalensis* L. *A* ganze Pfl.; bei *fl. r.* unterirdische Blütenstände mit 2 verdickten, eine Bl. einschließenden Scheidenb. Durch diese knollenähnlichen Blütenstände, deren jedenfalls kleistogamische Bl. eine kleine 1- bis 2fächerige und 1—2samige Kapsel hervorbringt, erhält sich die über der Erde häufig durch Regen zerstörte Pfl. *B* Oberirdische Bl. *C* Oberirdische Fr. (Nach Wight, Ic. Pl. Ind. or. tab. 2065.)

Sect. 2. *Heterocarpus* Wight (als Gattung). Wie vorige, aber das hinten stehende Fach nicht aufspringend. Nur indische und afrikanische Arten.

Sect. 3. *Dissecocarpus* Hassk. (als Gatt.) Frkn. 2fächerig, das 3. hintere Fach sehr klein oder fehlend. Hierher *C. communis* L. von Cochinchina bis Japan. Außerdem noch 13 Arten.

Untergatt. II. *Monoon* Clarke. Alle Fächer des Frkn. mit 1 Sa.

Sect. 1. *Trithyrocarpus* Hassk. (als Gatt.) Kapsel wie bei *Eucommelina* aufspringend. Etwa 8 Arten in der alten und neuen Welt.

Sect. 2. *Heteropyxis* Hassk. (als Gatt.) Kapsel wie bei *Heterocarpus*. Etwa 10 Arten in der alten und neuen Welt, darunter *C. virginica* L., niederliegend, mit schmal lanzettlichen B. und fast endständigen Scheiden, von Texas bis Paraguay.

Sect. 3. *Spathodithyros* Hassk. (als Gatt.) Kapsel wie bei *Dissecocarpus*. 7 Arten, meist in Afrika.

Nutzpflanzen. *C. coelestis* Willd. (Mexiko) wird als Gartenzierpfl. häufig gezogen. *C. communis* L. (Ostindien), *C. japonica* Thbg. (Japan) und *C. virginica* L. (Brasilien) sind in ihrer Heimat officinell; *C. tuberosa* L. (Mexiko) und *C. coelestis* L. liefern essbare Rhizome, die Blütenb. geben eine blaue Farbe.

5. **Polyspatha** Benth. 2 lange Blb., das dritte kürzer, genagelt. 3 vollkommene Stb., 3 zarte Staminodien. Frkn. 2fächerig; Fächer mit 1 Sa.

1 Art im westl. trop. Afrika, *P. paniculata* Benth.

6. **Aneilema** R. Br. (*Aphylax* Salisb., *Murdannia* Royle, *Piletocarpus*, *Rhopalephora* Hassk., *Bauschia* Seub., *Prionostachys* Hassk.) 3, zuweilen nur 2 vollkommene Stb., 2—4 Staminodien; Frkn. 3-, zuweilen 2fächerig; Fächer mit 1—∞ Sa. Kapsel mit 1—20samigen Fächern; S. klein, in jedem Fache eine Reihe bildend. — Ästige Kräuter mit achselständigen oder endständigen, meist vielblütigen Blütenständen.

Etwa 60 Arten in den Tropen, zumeist in der alten Welt.

Untergatt. I. *Tricarpellaria* Clarke. Kapsel 3fächerig, 3klappig.

Sect. 1. *Euaneilema*. Kapselfächer mit 2 bis mehreren Sa.; S. in einer Reihe. Hierher über 20 Arten; die verbreitetste ist *A. nudiflorum* R. Br. mit schmal lanzettlichen B. und langen Blütenrispen, von Ostindien bis zu den Philippinen; ferner bemerkenswert: *A. sinicum* Lindl. mit linealischen B., von China bis Afrika; *A. giganteum* R. Br., bis 1 m hohe Pfl. mit langen linealischen B., von Ostafrika durch Ostindien bis Australien.

Sect. 2. *Dichaespermum* Wight (als Gatt.). Wie vorige; aber die S. in 2 Reihen. 5 Arten in Ostindien.

Sect. 3. *Dictyospermum* Wight (als Gatt.). Fächer des Frkn. mit 1 Sa. Etwa 10 Arten, zumeist im tropischen Asien, 2 in Brasilien.

Untergatt. II. *Dicarpellaria* Clarke. Kapsel 2fächerig, 2klappig.

Sect. 4. *Amelina* C. B. Clarke (als Gatt.). Kapsel oberwärts zugeschärft, meist mit 3—5samigen Fächern. Nur 2 Arten, darunter *A. aequinoctiale* Kunth im trop. Afrika.

Sect. 5. *Lamprodithyros* Hassk. (als Gatt.). Kapsel oberwärts abgerundet. Etwa 15 Arten in der alten Welt, 1 in Brasilien, *A. ovato-oblongum* Beauv. im trop. Westafrika und im trop. Amerika.

7. **Cochliostema** Lemaire. Von den 3 äußeren Stb. ist nur das hintere, der Achse zugewendete fruchtbar, die beiden anderen sind staminodial; von den 3 inneren sind die beiden seitlichen fruchtbar mit blumenblattartigen, horn- oder kapuzenartigen Anhängen, die die A. einschließen. Das vordere ist zu einem kleinen Staminodium verkümmert. Die Antherenfächer aller fruchtbaren Stb. sind eng spiralig gewunden.

1 Art, *C. odoratissimum* Lemaire (*C. Jacobianum* C. Koch et Linden), mit lanzettlichen, bis 1 m langen B. und prachtvoll purpurroter Blütenrispe, in Ecuador heimisch, schönste Zierpfl. aus dieser Familie. Vergl. die Figurenerklärung S. 66.

III. Tradescantieae.

A. Blumenb. frei oder fast frei.
  a. Frkn. 2fächerig.
    α. Jedes Fach mit 1 Sa. . . . . 14. **Floscopa.**
    β. Jedes Fach mit 2 Sa.
      I. Stf. behaart.
        1. Stf. unten behaart . . . . 21. **Sauvallea.**
        2. Stf. oben behaart. Frkn. meist 3fächerig. S. unten . . . 20. **Campelia.**
      II. Stf. nackt; 3—1 vollkommene Stb.; zuweilen mit 3fächerigem Frkn. 18. **Callisia.**
  b. Frkn. 3fächerig (s. *Callisia*).
    α. Jedes Fach mit 3 oder mehr Sa.
      I. Stf. nackt.
        1⁰ Stf. kurz . . . . 15. **Dichorisandra.**
        2⁰ Stf. lang fadenförmig . . . . 8. **Buforrestia.**
      II. Stf. mehr oder weniger behaart . . . . 16. **Tinantia.**
    β. Jedes Fach mit weniger als 3 Sa.
      I. 2 Sa. in jedem Fache.
        1⁰ Connectiv schmal.
          * Stf. kurz, nackt . . . . 13. **Cartonema.**
          ** Stf. verlängert, mehr oder weniger behaart.
            † B. herz-eiförmig, zugespitzt, lang gestielt . . . 12. **Streptolirion.**
            †† B. verkehrt-eiförmig-lanzettlich, meist nicht sehr lang gestielt. 9. **Forrestia.**
        2⁰ Connectiv breit (zuweilen bei *Tradescantia* zusammengefaltet).
          * Connectiv nahezu quadratisch, Stf. nackt . . . . . . 19. **Spironema.**
          ** Connectiv verschieden gestaltet, nicht quadratisch.
            † Reife Kapsel von den saftigen Kelchb. eingeschlossen. Stf. abwärts behaart. 20. **Campelia.**
            †† Reife Kapsel frei; Stf. nackt oder behaart . . . 17. **Tradescantia.**
      II. 1 Sa. in jedem Fache.
        1⁰ Stf. bärtig behaart . . . . 22. **Rhöo.**
        2⁰ Stf. nackt . . . . 23. **Leptorhöo.**
B. Blumenb. mehr oder weniger in eine Röhre verwachsen.
  a. Kelchb. frei oder nur am Grunde verbunden.



Fig. 34. *Cochliostema odoratissimum* Lemaire. (Nach Wittmack's Gartenztg. 1883 p. 205, verbessert.)

A B C D E F G H J a b c std. eff fil.

Fig. 35. *Cochliostema odoratissimum* Lemaire. Bl. und ihre Entwickelung, nach Wittmack a. a. O. und Masters in Journ. of Linn. Soc. XIII. tab. 4. *A* Blütenwickel im fertigen Zustand; *B* Sexualapparat von vorn, *C* derselbe von hinten, *stb.* seitliches Staminodium, *eff.* auf der Rückseite hinter dem Andröceum stehende Discuseffiguration, welche sich später als die Staminodien und Stb. entwickelt; *D* die 3 hinten stehenden fruchtbaren Stb., die Stf. der beiden seitlichen über die A. hinaus flügelartig verlängert; *E* junger Sexualapparat, zeigt die beiden seitlichen Stb. in ihrem Anfangsstadium, mit noch nicht gedrehten A.; vorn die 3 Staminodien; *F* die 3 fruchtbaren Stb. von hinten; *G* Entwickelungsstadien der A. in der Reihenfolge der Buchstaben *a*, *b*, *c*; *H* Sexualapparat nach weiter vorgeschrittener Entwickelung von vorn; *J* noch späteres Stadium, von hinten, bei *eff* die Effiguration der Blütenachse, häufig für ein Staminodium gehalten.

α. Stb. am oberen Teile der Blumenkronenröhre befestigt . . . 10. **Coleotrype.**
β. Stb. am Grunde der Röhre stehend . . . . 11. **Cyanotis.**
b. Kelchb. in eine Röhre vereinigt.
α. Jedes Fach des Frkn. mit 1—2 Sa. . . . . 24. **Zebrina.**
β. Jedes Fach des Frkn. mit mehr als 2 (meist ∞) Sa. . . . . . 25. **Weldenia.**



Fig. 36. Bl. der *Commelinaceae-Tradescantieae*. *A* Bl. von *Cyanotis nodiflora* Kunth. — *B* Bl. von *Coleotrype natalensis* C. B. Clarke. — *C* Andröceum von *Tinantia fugax* Scheidw. — *D* Stb. von *Tradescantia pulchella* H. B. K. — *E* dasselbe von *Spironema fragrans* Lindl. — *F* dasselbe von *Tradescantia virginica* L. — *G* dasselbe von *Campelia Zanonia* H. B. K. (Alle wenig vergr.)

8. **Buforrestia** C. B. Clarke. 6 vollkommene Stb. mit nackten Stf. Fächer des Frkn. mit 4—10 Sa. Blütenstände in den oberen Blattachseln einzeln oder büschelig.

4 Arten im tropischen Westafrika.

9. **Forrestia** A. Rich. 6 vollkommene Stb., deren Stf. nach oben behaart sind. Jedes Fach des Frkn. mit 2 oder das hintere mit 1 Sa. — B. mit röhrenförmigen, auch nach dem Abfallen derselben bleibenden Scheiden. Blütenstände dick kopfförmig.

7 Arten, davon 1 im trop. Afrika, die übrigen im trop. Asien.

10. **Coleotrype** C. B. Clarke. Blumenb. in eine zarte Röhre vereinigt. 6 vollkommene Stb., die dem oberen Teile der Röhre angeheftet sind. Fächer des Frkn. mit 1—2 Sa. — Blütenstände kopfförmig, Bracteen oft so lang wie die Bl.

3 Arten in Südostafrika und Madagaskar.

11. **Cyanotis** Don. (*Zygomenes* Salisb.) Kelchb. häufig am Grunde verbunden; Blumenb. in der Mitte zu einer Röhre verwachsen. 6 vollkommene Stb. Stf. häufig behaart und unter der Spitze verdickt. 3 Fächer des Frkn. mit je 2 Sa. — Verästelte Kräuter mit schmalen, selten länglichen B. und meist in dichten Trugdolden stehenden Bl.

Etwa 35 Arten in den wärmeren Gebieten der alten Welt.

Sect. I. *Dalzellia* Hassk. (als Gatt., *Bolosynapis* Hassk., *Erythrotis* Hook. f.) Bl. in kleinen endständigen, armblütigen Träubchen oder einzeln. — 4 Arten.

Sect. II. *Ochreaeflora* Clarke. Bl. in Büscheln innerhalb der Blattscheiden. — 2 Arten im tropischen Asien und Australien.

Sect. III. *Eucyanotis* Clarke. Bl. in endständigen oder achselständigen Scheinähren. — Über 20 Arten im tropischen Asien und Afrika. Bemerkenswert sind: *C. cristata* Röm. et Schult. Kriechendes, verzweigtes Kraut, mit länglichen B., in Ostindien bis zu 2400 m überall verbreitet. Häufig sind daselbst auch *C. tuberosa* Röm. et Schult., *C. villosa* Röm. et Schult., *C. fasciculata* Röm. et Schult. Dagegen ist *C. nodiflora* (Lam.) Kunth in Südafrika verbreitet. In Central- und Westafrika sind häufig *C. lanata* Benth. und *C. longifolia* Benth.

12. **Streptolirion** Edgew. 6 vollkommene Stb., mit fadenförmigen, abwärts behaarten Stf. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Windendes Kraut mit herz-eiförmigen, zugespitzten B. und lockeren Blütenrispen auf langen Stielen in den Achseln der B.

1 Art, *Str. volubile* Edgew., namentlich im centralen Himalaya von 1200—2000 m.

13. **Cartonema** R. Br. 6 vollkommene Stb. mit nackten Stf. Fächer des Frkn.

mit 2 Sa. — Ausdauernde Kräuter mit schmal linealischen B. und endständigen, vielblütigen Ähren oder Rispen.

5—6 Arten im tropischen Australien.

14. **Floscopa** Lour. (*Dithyrocarpus* Kunth). 6, selten 5 vollkommene Stb. mit nackten Stf. Frkn. häufig kurz gestielt, 2fächerig; Fächer mit 1 Sa. — Bl. ziemlich klein in endständiger Rispe. Bracteen sehr klein oder fehlend.

11 Arten in den heißen Gegenden beider Erdhälften, so *F. scandens* Lour. mit niederliegenden, wurzelnden Stengeln und lanzettlichen B., überall auf feuchten Plätzen in Ostindien, China und dem tropischen Australien. Mehrere Arten in Centralafrika. *F. glabrata* (Kunth) Hassk. in Brasilien und Paraguay.

15. **Dichorisandra** Mikan (*Stichmannia* Neck.). 6 (oder 5) vollkommene Stb. mit kurzen nackten Stf.; A. mit Poren aufspringend. 3 Fächer des Frkn. mit 4—5, seltener 2—3 Sa. S. mit fleischigem Samenmantel. — Mehrjährige Kräuter, deren Zweige nicht selten die Basen der Blattscheiden durchbrechen, mit endständigem traubigen oder rispigen Blütenstand.



Fig. 37. *Dichorisandra penduliflora* Kunth. 1/3 nat. Gr. (Nach Seubert in Martius, Fl. bras.)

27 Arten im tropischen Amerika, zumeist in Brasilien. Unter den Arten mit 6 Stb. ist zu nennen *D. Aubletiana* Röm. et Schult., mit 1—2 m hohen Stengeln, länglich-lanzettlichen B. und wollig-behaarter Blütenrispe; von der Insel Trinidad bis Paraguay. Häufig in Brasiliens Urwäldern ist auch *D. thyrsiflora* Mikan, mit fast einfachem Stengel, großen, lanzettlichen B. und dichter Blütentraube. Von den Arten mit nur 5 Stb. nennen wir *D. penduliflora* Kunth aus Brasilien (Fig. 37). Einige Arten, wie die brasilianische *D. radicalis* Nees et Mart. besitzen einen nahe am Grunde des Stengels in einer Blattachsel entstehenden Blütenstand.

16. **Tinantia** Scheidweiler. 6 vollkommene Stb. mit mehr oder weniger behaarten fadenförmigen Stf., 3 zuweilen kleiner als die übrigen. Fächer des 3fächerigen Frkn. mit 2—5 Sa. — Aufrechte Kräuter mit ziemlich großen elliptischen Stengelb. und endständigen Blütenständen, deren 1—4 traubige oder fast doldige Zweige mehr oder weniger zusammengedrängt sind.

3 Arten im tropischen Amerika. Bemerkenswert: *T. fugax* Scheidw. mit der Var. *erecta* Drummond, im ganzen tropischen Amerika, auch in Mexiko und den südlichen Vereinigten Staaten. Wird in unseren botanischen Gärten leicht Unkraut; ist auch im Himalaya und Westafrika verwildert gefunden worden.

17. **Tradescantia** L. (*Ephemerum* Tourn., *Heterachtia* Kunze, *Gonatandra* Schlecht., *Mandonia* Hassk., *Skofitzia* Hassk. et Kanitz, *Knowlesia* Hassk.) 6 (sehr selten 3) Stb., die meist alle vollkommen, untereinander gleich groß od. quirlweise verschieden sind. Stf. nackt oder behaart, Connectiv breit, zuweilen gefaltet, Frkn. 3fächerig, Fächer mit 2 Sa. Fr. eine 3fächerige Kapsel, die fachspaltig aufspringt. S. mit netzartiger runzeliger Schale, die häufig von der Wurzeldecke aus radial gefurcht ist; E. horizontal. — Die Bl. stehen in kurzen Trugdolden, die häufig rispig zusammengestellt sind.

Etwa 32 Arten im trop. Amerika, sowie auch in Nordamerika.

Sect. I. *Eutradescantia*. Stb. gleich od. 3 nur wenig kürzer; A. fast gleich. **A.** Bractee am Grunde des scheindoldigen Blütenstandes ziemlich breit und länger als die Blütenstiele, daher der Blütenstand scheinbar sitzend. Hierher: *T. virginica* L., in den Vereinigten Staaten und Mexiko heimisch, bei uns vielfach kultiviert und ausdauernd. *T. fluminensis* Vell. mit

niederliegendem Stengel, aufrechten Zweigen und 2 breit lanzettlichen, die Blütenstiele weit überragenden Bracteen, in Südbrasilien, Paraguay und Uruguay. **B.** Bractee am Grunde des Blutenstandes klein: hierher: *T. rosea* Vent., häufig im atlantischen Nordamerika. *T. geniculata* Jacq., *T. floribunda* Kunth, mit knieförmig gebogenem Stengel, eiförmigen oder eilanzettlichen B. und haarfeinen Blütenstielen, im trop. Amerika von Paraguay bis Mexiko, auch auf den Sandwich-Inseln; bei uns häufig kultiviert. **C.** Bl. zahlreich, in verzweigten Rispen zusammengedrängt. Hierher *T. holosericea* Kunth aus Mexiko.

Sect. II. *Descantaria* Schlechtendal (als Gatt.). 3 Stb. kürzer, mit mehr od. weniger anders gestalteten A. 8 Arten. Hierher *T. elongata* G. F. W. Meyer, mit am Grunde niederliegendem, dann aufsteigendem Stengel, lanzettlichen B. und dichten Blütenständen; von Westindien und Mexiko bis Buenos Ayres. *T. cumanensis* Kunth, mit langen, endständigen Blütenstielen; im äquatorialen Amerika.

Sect. III. *Monantha* Clarke. Blütenstiele 1blütig, achselständig und terminal. Nur 1 Art in Mexiko.

Einige Arten sind in ihrer Heimat officinell. — Die Staubfadenhaare von *Tr. virginica* sind ein gutes und beliebtes Object zur Demonstration der Protoplasma-Rotation.

18. **Callisia** Löffl. (*Hapalanthus* Jacq.) 3—1 vollkommene Stb. mit nackten fadenförmigen Stf. Frkn. 2—3fächerig, Fächer mit 2 Sa. — Niederliegende Kräuter, mit aufrechten Zweigen, eiförmigen oder lanzettlichen B. Der vorigen Gattung sehr nahe stehend.

4 Arten im trop. Amerika; *C. repens* L. und *C. umbellulata* Lam. von Westindien bis Brasilien.

19. **Spironema** Lindl. 6 vollkommene Stbl. mit nackten, fadenförmigen Stf. Frkn. 3fächerig: Fächer mit 2 Sa. Bl. in Scheindolden, die rispig zusammengestellt sind.

1 Art in Mexiko, *Sp. fragrans* Lindl.

20. **Campelia** L. C. Rich. (*Zanonia* Cram.) 6 vollkommene Stb. mit abwärts behaarten fadenförmigen Stf. Frkn. 3- (selten 2-) fächerig, Fächer mit 2 Sa. Kapsel vom Kelch eingeschlossen. — Blütenstände in den Achseln der unteren B. Scheindolden von einer Spatha umgeben.

1 Art, *C. zanonia* (L.) H. B. K., verbreitet von Mexiko und Westindien bis Brasilien liefert essbare Früchte.

21. **Sauvallea** Wright. Wie vorige; aber Frkn. 2fächerig; Fächer mit 2 Sa. Breite endständige Spatha, in der eine kurz gestielte Bl. sitzt.

1 Art auf Cuba, *S. Blainii* Wright.

22. **Rhoeo** Hance. 6 vollkommene Stb. mit fadenförmigen behaarten Stf. Frkn. 3fächerig, Fächer mit 1 Sa. Kapsel von bleibendem und verwelkendem Perianth dicht umschlossen. Blütenstand von einer Spatha eingeschlossen.

1 Art, *Rh. discolor* Hance, in Centralamerika u. Mexiko heimisch, bei uns häufig kultiviert.

23. **Leptorhoeo** Hemsl. 6 vollkommene Stb. mit fadenförmigen nackten Stf. Frkn. 3fächerig: Fächer mit 1 Sa. — Zarte Pflänzchen, Blütenstand eine Scheindolde.

1 Art, *L. filiformis* (Martens et Gal.) Hemsley, von Mexiko bis Brasilien.

24. **Zebrina** Schnizl. Kelch und Blkr. je in eine Röhre vereinigt. 6 Stb., die dem Schlund der Blumenkronenröhre eingefügt sind. Frkn. 3fächerig, Fächer mit 1—2 Sa. — Blütenstände in einer Spatha.

2 Arten in Mexiko u. Texas. *Z. pendula* Schnizl. (*Tradescantia zebrina* Hort.) von Mexiko beliebte Zierpflanze, ausgezeichnet durch unterwärts purpurrote, oberwärts grün und weiß gestreifte Bl. Auch hier durchbrechen die Zweige häufig die Basen ihrer Tragb.

25. **Weldenia** Schult. fil. Kelch und Blkr. je eine Röhre bildend. Blumenkronenröhre sehr lang. 6 Stb. mit kurzen, fadenförmigen Stf. Frkn. 3fächerig, Fächer mit mehreren (bis 6) Sa. Kraut mit büscheligen Wurzelknollen, dicht beblätterten Stengeln und gedrängten achselständigen Blütenständen.

1 Art, *W. candida* Schult. fil., auf den höchsten Bergen von Centralamerika.

Pontederiaceae

von

S. Schönland.

Mit 11 Einzelbildern in 3 Figuren.

Wichtigste Litteratur. A. Richard, Nouv. Elém., ed. IV, p. 427. — Lindley, Vegetable Kingdom, p. 206. — Endlicher, Genera, p. 137. — Kunth, Enumeratio, IV, p. 118. — Bentham et Hooker, Genera, III, 2, p. 836. — Graf Solms-Laubach in De Candolle, Monogr. Phanerog., IV, p. 501.

Merkmale. Bl. zwitterig, mit 5 meist 3gliederigen Quirlen, meist zygomorph. Blh. unterständig, blumenkronenartig, am Grunde eine mehr oder weniger lange Röhre bildend, lange persistierend, nach dem Verwelken die Fr. einschließend. 6 oder 3 Stb. (selten 1), der Röhre bis zu ungleicher Höhe angeheftet. Stf. fadenförmig, an der Basis verbreitert oder in der Mitte verdickt. A. meist länglich, am Rücken oder an der Basis angeheftet, mit einem Längsriss oder einem nach innen gewendeten Porus sich öffnend. Frkn. oberständig, mit fadenförmigem Gr. und ungeteilter od. schwach 3teiliger N., 3fächerig, mit vielen 2reihig übereinander gestellten Sa. oder (durch Abort) 1fächerig mit nur 1 Sa. Fr. eine 3fächerige (zuweilen 1fächerige) Kapsel oder eine Achäne. E. central, cylindrisch, kaum oder nicht kürzer als das reichliche, mehlige Nährgewebe. — Aufgerichtete oder flutende, sympodial aufgebaute Wassergewächse, häufig mit im Schlamme kriechendem Grundstock. Laubb. u. Niederb. am Grunde scheidig, häufig 2zeilig. Blütenstand meist ährenförmig, ohne Deckb., mit weißen oder blauen, meist stattlichen Bl.

Vegetationsorgane. Die P. schwimmen entweder frei auf dem Wasser od. wurzeln im Schlamm. Die Achse derselben stellt ein Sympodium dar. Sie kann fadenförmig verlängert sein (bei den meisten *Heterantheren*, manchen *Eichhornien*, *Reussia*) oder sie ist gestaucht und bildet dann ein kurzes aufsteigendes oder aufstrebendes, an der unteren Seite wurzelndes Rhizom, von dem sich die langen Blattstiele und die meist Blütenstände tragenden Sprossenden erheben. Stets sind die Knoten der Scheinachse mit Adventivwurzeln besetzt. Die normale Verzweigung findet immer aus der Achsel des vorletzten Laubb. eines jeden Sprosses statt, so dass das obere Ende desselben das letzte Laubb. und die den Blütenstand umhüllende scheidige Spatha trägt; der letztere wird übrigens häufig von diesem Laubb. zur Seite geschoben, so dass es den Anschein hat, als ob der Blütenstand auf dem Blattstiel entspränge. (S. unten *Eichhornia azurea* und *E. crassipes.*) Außer den das Sympodium bildenden Zweigen können noch reichliche Bereicherungssprosse vorkommen, die jedoch niemals aus der Achsel des obersten subfloralen Laubb. entspringen. In der Regel sind scheidenförmige Niederb. (Vorb. und Spatha) und Laubb. zu unterscheiden. Letztere sind meist in eine breite Spreite, Blattstiel und einen Scheidenteil gegliedert. Sehr verschiedenartig sind die B. bei *Heteranthera zosteraefolia* Mart.; es sind dies einesteils lineallanzettliche ungestielte Wasserb., andernteils ähnliche, aber kürzere, über dem Wasser befindliche Luftb. und endlich Schwimmb. mit langem Stiel und eifg.-lanzettlicher Spreite. (Vergl. F. Hildebrand in Engl. Bot. Jahrb. VI. 137.) Die Knospenlage der B. ist insofern eigentümlich, als die Spreite des nächstjüngeren B. den Blattstiel des nächstälteren umrollt.

Anatomisches Verhalten. Die Internodien schließen sich in ihrem anatomischen Bau eng an den Palm-Typus De Bary's an. (Vergl. hierzu De Bary, Vergl. Anatom.

S. 11, 223, 227—230.) In ihrem Centrum enthalten sie einen Gewebscylinder, in welchem die Gefäßbündel vereinigt sind. Derselbe ist von einigen parenchymatischen, eng aneinander schließenden Zellschichten umgeben. Auf diese folgt nach außen eine durch mehr oder weniger große Lufthöhlen unterbrochene Rinde, die durch ähnliche, jedoch weitlumigere parenchymatische Schichten wie der Centralcylinder und durch die Epidermis umschlossen wird. Die Gefäßbündel sind stets typisch entwickelt, jedoch sehr zart. In der Rindenschicht sieht man übrigens zahlreiche aus den B. absteigende Gefäßbündel, die bei *Pontederia cordata* L. nach Duval-Jouve anastomosieren. Ähnliche Lufthöhlen wie in der Rindenschicht finden sich auch in den Blattstielen und in den B. Sie sind stets nur wenige Zellschichten lang. Nahezu senkrecht zur Längsrichtung der Sprosse und Blattstiele sind sie durch einschichtige Diaphragmen, die mit zahlreichen Intercellulargängen durchsetzt sind, getrennt. Die Adventivwurzeln sind im Großen und Ganzen typisch gebaut. Fast alle Organe der P. sind reich an einzelnen oder zu Bündeln vereinigten Krystallnadeln von oxalsaurem Kalk.

Das Wachstum der Wurzelspitze bei dieser Familie ist mehrfach in widersprechender Weise interpretiert worden. Es sei daher noch kurz geschildert, so wie ich es bei *Eichhornia azurea* und *E. crassipes* gefunden habe. Es findet bei den Adventivwurzeln (dem Anfange nach bestimmt auch bei deren Beiwurzeln und auch im Anfange nach Flahault bei der Hauptwurzel) folgendermaßen statt: So lange die Wurzel sich noch im Muttersspross befindet, sowie auch noch eine kurze Zeit nachher, haben Calyptrogen und Plerom gesonderte, Dermatogen und Periblem dagegen gemeinsame Initialen. Auf medianen Längsschnitten sieht man von den letzteren zuerst meist 2—4, später jedoch findet man häufig nur 1 Zelle zwischen Calyptrogen und Plerom, so dass anscheinend Dermatogen und Periblem nur aus 1 Zelle ihren Ursprung nehmen. Ein folgendes Stadium klärt den Sachverhalt auf. Ältere Wurzeln zeigen nämlich zwischen Calyptrogen und Plerom 2 Zellschichten, von denen die äußere das Dermatogen, die innere das Periblem erzeugt. Daraus ist ersichtlich, dass das zweite Stadium nur ein Mittelstadium zwischen dem 1. und 3. bildet. (Vgl. Schönland in Annals of Botany vol. I, p. 179.)

Blüte. Der Blütenbau der P. ist im Wesentlichen der gleiche wie bei vielen Liliaceen. Die ganz corollinische, zweifach trimere Blh. wendet den unpaaren Teil des äußeren Kreises median nach vorn; sie ist gewöhnlich auf der Rückseite gefördert, der obere Kronenlappen dann häufig auch durch besondere Färbung u. dgl. ausgezeichnet. Häufig ist die Blh. ausgesprochen 2lippig. Die Präfloration ist gedreht oder absteigend dachig. Die B. der Blh. sind unterwärts in eine Röhre verwachsen, welche bei *Monocharia* so stark reduziert ist, dass die Blh. fast getrenntblättrig erscheint. Die Stb. sind der Blütenhüllröhre in verschiedener Höhe angeheftet, die unteren 3 sind gewöhnlich in ihrer Größe gefördert, bei *Heteranthera* sind sie allein vorhanden. Die Bl. von *Pontederia*, *Reussia* und *Eichhornia azurea* sind trimorph. Bei *E. crassipes* sind 2 Formen bekannt. Die Blütenhüllröhre ist bei manchen trimorphen Formen von Längsspalten durchbrochen, die mit den Blütenhüllzipfeln abwechseln. Eine Beziehung derselben zur Befruchtung ist nicht bekannt, von Graf Solms aber gemutmaßt. Die Blütenfarben sind weiß oder blau; die blauen Bl. scheinen sämtlich sehr starken Nüancierungen zu unterliegen. Bei mehreren Arten von *Heteranthera* finden sich kleistogame Bl.; zuweilen sind diese monandrisch. Der Frkn. ist der Anlage nach stets 3fächerig. Er bleibt dieses auch später bei *Monocharia*, *Heteranthera* und *Eichhornia*; hier sind die centralwinkelständigen Placenten mit zahlreichen, 2reihig übereinander gestellten, anatropen Sa. besetzt. Bei *Pontederia* und *Reussia* bildet sich nur in dem vorderen Fache eine einzige umgewendete Sa.*), welche aus seinem Scheitel herabhängt.

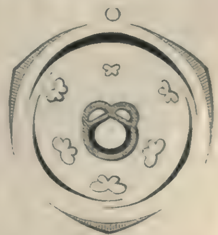


Fig. 38. Blütendiagramm von *Pontederia sp.* (Nach Eichler.)

*) Nur in einem Falle wurde von mir bei *Pontederia cordata* var. *angustifolia* (Pursh) Torr. in 2 Fächern je 1 Sa. beobachtet.

Mit dem Wachstum desselben und seines Faches verkümmern die beiden anderen Fächer.

Blütenstand. Der stets von einer Scheide umgebene Blütenstand ist meistens scheinbar eine Ähre, die auf eine Rispe zurückzuführen ist. Letztere wird in manchen Fällen durch Verarmung ihrer Wickelauszweigungen, in anderen Fällen durch Verkürzung der Scheinachse derselben (*Eichhornia azurea* und *E. crassipes*) ährenartig. Andere Verarmungsformen, hauptsächlich durch Verkürzung der Hauptachse der Rispe kommen ebenfalls vor, besonders bei vielen *Heterantheren*, wo zuweilen der ganze Blütenstand auf 1—2 Bl. reduciert ist. In einfach ährigen Blütenständen sind die Bl. median zygomorph; ist Wickelauszweigung vorhanden, so hat nur die Primanbl. jedes Sympodiums eine mediane Symmetrale, bei den übrigen findet eine Schrägstellung der Symmetrale derart statt, dass dieselbe in allen Bl. des Blütenstandes in parallele Lage kommt. (Eichler, Sitzungsber. der Ges. naturf. Fr., Berlin, 19. Okt. 1880.) Verschiedene Complicationen kommen an den mit kleistogamen Bl. versehenen Blütenständen vor, die jedoch zum Teil noch näher zu untersuchen sind. Deck- und Vorb. sind stets unterdrückt.

Frucht und Samen. Die Fr. von *Heteranthera, Monocharia* und *Eichhornia* ist eine 3fächerige (zuweilen durch Auseinanderweichen der Placenten 1fächerige), fachspaltige Kapsel mit vielsamigen Fächern, während sie bei *Pontederia* und *Reussia* eine 1samige Schließfr. darstellt. Stets ist die Fr. von der stehenbleibenden Blh. umschlossen, die oberwärts meist schraubig zusammengedreht ist; bei den 3 erstgenannten Gattungen verwelkt sie völlig bei der Fruchtreife, bei *Pontederia* und *Reussia* erfährt jedoch das den Frkn. umgebende Stück eine postflorale Entwickelung; es erweitert sich mit der Größenzunahme des Frkn. und verdickt sich, bis es schließlich eine knorpelig feste Beschaffenheit erlangt; zugleich bilden sich auf seiner Oberfläche Längsrippen, die bei *Pontederia* geflügelt, bei *Reussia* mit angedrückten, etwas gebogenen derben Stacheln besetzt sind. Die kleistogamen Bl. der *Heterantheren* bilden Kapseln, welche im Allgemeinen viel größer als die aus den normalen Bl. entstehenden sind. Sie enthalten zugleich eine größere Menge, sonst in keiner Weise ausgezeichnete S. — Die S. sind abgestumpft eiförmig. Bei *Heteranthera, Monocharia* u. *Eichhornia* ist ihre Schale durch gleich weit voneinander entfernte, vorspringende Längsrippen gestreift; bei *Pontederia* und *Reussia* ist die Samenschale glatt. In der Achsenlinie des reichlichen mehligen Nährgewebes liegt der walzenförmige E., die ganze Länge des S. durchziehend.

Verbreitung. Die P. bewohnen Gewässer und Sümpfe der wärmeren Gegenden aller Erdteile mit Ausnahme von Europa. Einige gehen freilich auch bis in die kälteren Teile der gemäßigten Zone nordwärts. Den oceanischen Floren fehlen sie. *Pontederia* und *Reussia* sind auf Amerika beschränkt. *Eichhornia* und *Heteranthera* sind Amerika und Afrika gemeinsam. *Monocharia* hat ihr Centrum im östl. Asien, ist aber einerseits bis nach Australien, anderseits bis nach dem Nilgebiet verbreitet.

Verwandtschaft. Die P. schließen sich zwar durch den Blütenbau den Liliaceen an; aber sie sind von diesen durch ihren sympodialen Aufbau, eine Anzahl anatomischer Eigentümlichkeiten, durch ihren Habitus und hauptsächlich noch durch den Besitz von reichlichem, mehligem Nährgewebe verschieden. Eine nahe verwandtschaftliche Beziehung scheint weder zwischen P. und Liliaceen, noch zwischen P. und den hier vorangehenden Familien vorhanden zu sein.

Einteilung der Familie.

A. Bl. mit 6 Stb.
- a. Blh. fast getrenntblättrig . . . . **1. Monocharia.**
- b. Blh. mit deutlich ausgebildeter Röhre.
  - α. Frkn. 3fächerig mit vielen Sa. . . . . **2. Eichhornia.**
  - β. Frkn. durch Abort 1fächerig mit 1 Sa.
    - I. Blh. 2lippig nach 3/3 . . . . **3. Pontederia.**
    - II. Blh. 2lippig nach 5/1 . . . . **4. Reussia.**

B. Bl. mit 3 (seltener 4 oder nur 1) Stb. . . . . **5. Heteranthera.**

1. **Monocharia** Presl (*Limnostachys* F. v. Müll.). Blh. glockenförmig, 6zipfelig, nahezu getrenntblättrig. 6 Stb. von nahezu gleicher Größe oder das innere mediane viel größer als die anderen. Stf. an der Basis spornartig verbreitert. Fr. eine längliche, häutige, fachspaltige Kapsel mit vielen Sa. Blütenstand meist ährig.

3 Arten, davon 1 nur in Sümpfen Australiens; *M. hastata* (L.) Solms mit kriechendem Grundstock, in Scheindolden stehenden Bl. und spieß- oder pfeilförmigen B. im tropischen Ostasien; *M. vaginalis* Presl mit aufrechtem Grundstock und langgestielten, mehr od. weniger herzförmigen B. und ährig angeordneten Bl., im ganzen tropischen und subtrop. Asien, auch in Ostafrika. Die B. dieser Art dienen als Gemüse; außerdem findet der Grundstock in der Volksmedicin der Inder vielfach Verwendung.

2. **Eichhornia** Kunth. (Bei den meisten Autoren unter *Pontederia*.) Blh. trichterförmig, 6zipfelig, beinahe regelmäßig oder 2lippig nach 3/3. 6 Stb. Fr. eine längliche, vielsamige, fachspaltige Kapsel. — Blütenstand meist ährig, bei *E. paniculata* K. Sprengel eine deutliche Rispe.

5 Arten in Südamerika, davon *E. natans* (P. Beauv.) Solms auch im tropischen Afrika. — *E. azurea* (Sw.) Kunth, im trop. und subtrop. Amerika stark verbreitete Wasserpfl., wird jetzt häufig wegen ihrer großen schönen hellvioletten Bl. in unseren Warmhäusern kultiviert (Fig. 40). Das sympodial aufgebaute Stämmchen wurzelt mehr oder weniger an seinen Knoten im Schlamme; es bildet an seinem Ende einen Fortsetzungsspross; doch kann es auch eine Anzahl Bereicherungssprosse bilden, die in ihrem ferneren Wachstum dem Hauptstämmchen gleichen. Jeder Spross wird vom Axillärspross seines vorletzten Laubb. zur Seite geschoben; er wächst demselben bis zu dessen Vorb. an (Fig. 39). Dem folgenden Sprosse geht es ebenso, und in dieser Weise wiederholt sich die Sache bis zum Erlöschen der Vegetationskraft. Es entsteht so ein Sympodium, dessen Glieder an der Basis allemal aus einem Stück des nächstälteren und des neuen Sprosses bestehen. Jeder der das Sympodium zusammensetzenden Sprosse trägt 1—2 Vorb., 1—2 Laubb. und den am Grunde von einer laubblattartigen Scheide umgebenen Blütenstand. Von den 6 Stb. treten die 3 vorderen aus der Blütenhüllröhre heraus. Die Bl. sind trimorph. — *E. crassipes* (Mart.) Solms ist schon länger wie die vorige in Kultur; sie blüht jedoch schwerer als diese. Sie schwimmt entweder ganz und gar frei auf dem Wasser oder wurzelt bei seichtem Wasserstand im Schlamm. Im ersteren Falle sind die Blattstiele sehr stark angeschwollen und fungieren als Schwimmblasen. Die B. stehen dichtgedrängt und bilden durch rasches Absterben der älteren B. und der älteren Teile der Scheinachse eine schwimmende Rosette, von welcher sich fadenförmige, ebenfalls in eine schwimmende Rosette endende Ausläufer abzweigen und loslösen. Bei der wurzelnden Form bildet die Scheinachse ein kriechendes Rhizom, die Blütenstiele sind viel länger und wenig verdickt, Bereicherungssprosse scheint dieselbe seltener zu bilden. — Die Pfl. ist im trop. und subtrop. Amerika ein allgemein verbreitetes Unkraut. Von den Bl. ist eine lange und eine mittelgriffelige Form bekannt. ihre Farbe ist bläulich, variiert aber außerordentlich. Die B. sind meist herzförmig oder einierenförmig (Fig. 40).

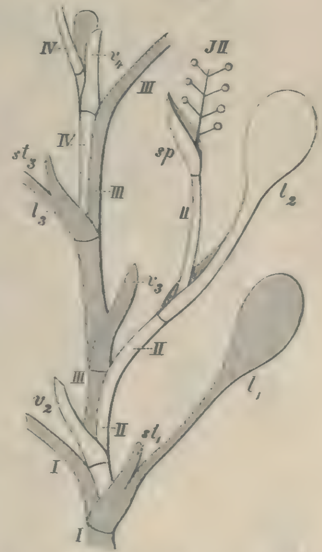


Fig. 39. Schema des Wuchses von *Eichhornia azurea*. Die römischen Ziffern bezeichnen die successiven Sprosse; die den Buchstaben beigesetzten Ziffern correspondieren denselben. *v* Vorblatt, *l* Laubb., *st* Stipularscheide, *sp* Spatha, *s* Blütenstand. (Nach Warming.)

3. **Pontederia** L. (*Unisema* Raf.) Blh. 2lippig. Ober- und Unterlippe je 3zipfelig. 6 Stb., Bl. trimorph. Fr. eine 1samige, längliche, häutige Schließfr., von der am Grunde knorpelig verdickten, mit geflügelten Längsrippen versehenen Blh. eingeschlossen. — B. meist breit herz- oder eiförmig, selten lanzettlich. Blütenstand ährig.

Die beiden Arten *P. cordata* L. und *P. rotundifolia* L. variieren außerordentlich und sind vielleicht in eine Art zusammenzufassen; letztere findet sich nur in Südamerika, erstere auch im gemäßigten Nordamerika.



Fig. 40. *A Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Eine blühende Pfl. (Nach der Natur.) — *B—G E. azurea* (Sw.) Kunth; *B* Bl. mit aufgeschlitzter Röhre, *C* eine solche im nat. Zustand, 3/4 der nat. Gr.; *D* Stengel; *E* Frkn. im Längsschnitt; *F* derselbe im Querschnitt; *G* A. und zwar *a* von der Seite, *b* von hinten, *c* von vorn. (Nach Engler, in Gartenflora 1885, Taf. 1178.)

4. **Reussia** Endl. Blh. 2lippig; Oberlippe mit 5 Zipfeln, Unterlippe mit 1 Zipfel. 6 Stb. Fr. eine 1samige Schließfrucht, von der am Grunde knorpelig verdickten, mit stacheligen Längsrippen versehenen Blh. eingeschlossen. — Stämmchen untergetaucht, schwimmend oder flutend; B. von wechselnder Form und Größe; Blütenstand eine wenigblütige Ähre.

2 Arten in Südamerika, namentlich *R. subovata* Seub. in Brasilien.

5. **Heteranthera** Ruiz et Pav. (*Heterandera* Palis., *Buchosia* Vellozo, *Leptanthus* Rich., *Schollera* Willd.) Blh. trichterförmig, mit 6 schmalen Zipfeln. 3 Stb. (bisweilen noch 1 Staminodium, seltener nur 1 Stb.), das mittlere zuweilen größer als die anderen. Fr. eine längliche, fachspaltige Kapsel mit vielen Sa. — B. bald alle untergetaucht, linealisch, bald alle oder die meisten lang gestielt mit schwimmender, verlängert eiförmiger, eiherzförmiger oder nierenförmiger Spreite. Blütenstand ährig, häufig auf 1 oder wenige Bl. reduziert.

Sect. I. *Schollera* Willd. (als Gatt.) Scheinachse nur mit linealischen, grasähnlichen B. 2 Arten. *H. graminea* Vahl, mit einzeln stehenden Bl.; verbreitet im östlichen Nordamerika und auf Cuba; *H. Seubertiana* Solms in Brasilien.

Sect. II. *Leptanthus* Rich. (als Gatt.) Scheinachse mit scheidenartigen Niederb. und mit langgestielten Schwimmb. Hierher 7 Arten, *H. zosteraefolia* Mart. aus Brasilien (vergl. F. Hildebrand in Engler's bot. Jahrb. VI. S. 137); *H. limosa* Vahl, mit einzeln oder zu zweien stehenden Bl., im ganzen tropischen Amerika; *H. reniformis* Ruiz et Pav., mit in Ähren stehenden Bl. von Argentinien bis nach Pennsylvanien. Außer diesen giebt es noch 4 durch kleistogamische Bl. ausgezeichnete Arten, 1 in Westindien, 3 im trop. Afrika.

Anhang. Nachdem der Druck der P. schon vollendet war, wurde folgende Gattung beschrieben, die von den übrigen in vielen Beziehungen stark abweicht, aber von Sir Jos. Hooker zu dieser Familie gestellt wird. (Vgl. Annals of Botany, vol. I, p. 89.)

6. **Hydrothrix** Hook. fil. Blh. zart, verwachsenblättrig, mit 6 ungleichen Abschnitten. Nur 1 Stb., das dem vorderen Abschnitt eine Strecke weit angewachsen ist. Frkn. 1fächerig, mit zahlreichen wandständigen Sa. Fr. eine Kapsel, die sich mit einem Längsriss öffnet. Zarte 1jährige Wasserpfl. mit haarförmigen, quirlig gestellten B. Bl. sehr klein, gelb (häufig kleistogam?), zu zweien in einer Spatha eingeschlossen und jede mit einem Deckb. versehen. Blütenstände axillär.

1 Art. *Hydrothrix Gardneri* Hook. fil.; bisher nur aus Gardner's Sammlungen bekannt, die im Jahre 1838 in der Provinz Ceara in Brasilien gemacht wurden. (No. 1863.)

Philydraceae

von

A. Engler.

Mit 7 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. R. Brown, General remarks on the botany of Terr. austr., p. 578 oder Vermischte bot. Schrift. I., p. 104. — Lindley, Nixus plant., p. 22, Veget. Kingd., p. 186. — Griffith, Icones plant. asiat., t. 269, 270 et not. ad plant. asiat., III., p. 230. — Endlicher, Genera plant., p. 132. — Schleiden et Vogel, in Nov. Act. Nat. Curios. XIX., t. 40 f. 1—6 (Bau der S.). — Schnizlein, Iconogr., I, t. 52. — Caruel, in De Cand., Monogr. Phanerog., III., 4. — Bentham et Hooker, Gen. plant., III., 840.

Merkmale. Bl. zwitterig, 2seitig symmetrisch. Blh. unterständig, blumenblattartig, 3gliederig; aber durch Vereinigung und Abort scheinbar 2gliederig. Äußere Blh. größer als die innere, die beiden hinteren B. miteinander vereinigt; von der inneren Blh. nur die beiden vorderen entwickelt, das hintere unterdrückt. 1 Stb. vorn, hypogynisch, mit flachem lanzettlichen Stf., bisweilen mit der inneren Blh. vereinigt; A. dem Stf. ansitzend, mit seitlichen, geraden od. zusammengerollten Thecis, welche sich durch Längsspalten öffnen. Frkn. 3fächerig, mit centralwinkelständigen oder wandständigen Placenten mit zahlreichen, umgewendeten kleinen Sa. Gr. fadenförmig mit kleiner oder kopfförmiger ungeteilter N. Fr. trocken, 3klappig oder nicht aufspringend. S. zahlreich, klein, mit dicker Schale und fleischigem Nährgewebe. E. cylindrisch, axil, kürzer als das Nährgewebe. — Perennierende Kräuter, mit büscheligen Wurzeln an kurzem Grundstock und aufrechtem, beblättertem Stengel mit 2reihig gestellten, scheidigen, schmalen B. Bl. in einfacher Ähre oder in mehreren eine Rispe zusammensetzenden Ähren.

Blütenverhältnisse und Verwandtschaft. Auf den ersten Blick scheinen die Bl. von *Philydrum* und den wenigen anderen Pfl. dieser Familie mit Ausnahme des Gynöceums 2gliederig zu sein; aber die in den Merkmalen gegebene Darstellung der Blh. findet ihre Unterstützung auch darin, dass das hintere scheinbar 1fache B. der äußeren Blh. bei *Philydrum* u. *Helmholtzia* mit 2 starken Nerven versehen ist, welche den Mittelnerven der beiden vereinigten B. entsprechen. Es entsteht dadurch eine gewisse Analogie mit der Blh. von *Cypripedium*; nur kommt hier noch die Unterdrückung des unpaaren B. der

inneren Blh. hinzu. Auch das eine vorhandene Stb. hat eine ähnliche Stellung wie das eine Stb. der meisten Orchideen; es ist daher sowohl mit Rücksicht auf diese Familie, wie auch mit Rücksicht auf die bei den meiner Ansicht nach näher stehenden Commelinaceen und Pontederiaceen vorkommenden Reductionen im Andröceum durchaus wahrscheinlich, dass das einzige Stb. der Ph. der Rest eines ursprünglich 6gliederigen Andröceums ist, zumal auch bei Annahme eines solchen das Gynöceum in seiner Stellung dem fünften Quirl einer 3gliederigen pentacyklischen Bl. genau entspricht.

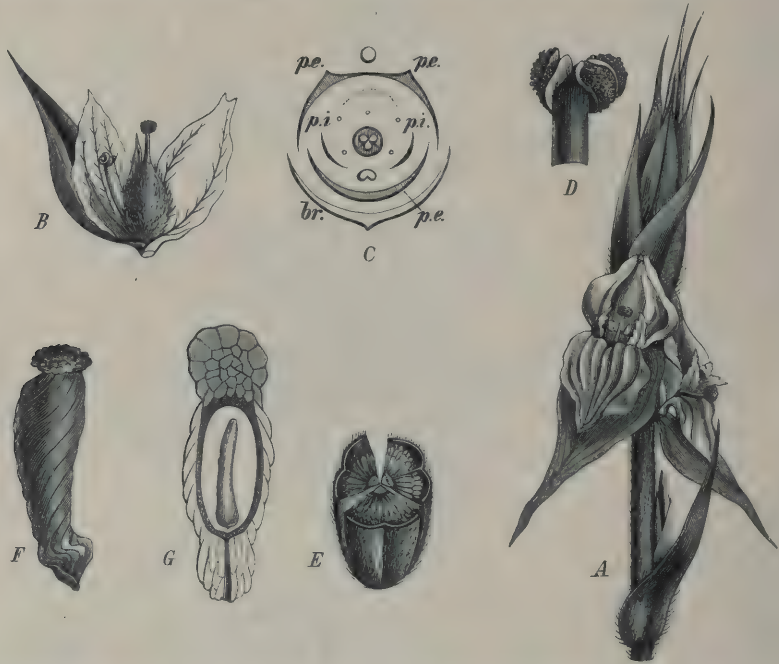


Fig. 41. *Philydrum lanuginosum* Banks. *A* Stück des ährigen Blütenstandes in nat. Gr.; die oberen Bracteen noch dicht zusammengedrängt und die Bl. bedeckend; *B* Bractee mit einer in ihrer Achsel stehenden Bl., von der Seite gesehen; *C* Theoretisches Diagramm der Bl. nach Caruel; *br.* Tragb., *p.e.* äußere, *p.i.* innere Blh.; *D* oberer Teil des Stb. mit der A.; *E* Unterer Teil der Kapsel, aufspringend, vergr.; *F* S. mit schräg verlaufenden Rippen; *G* ders. im Längsschnitt, zeigt die Hypertrophie des Integumentes an beiden Enden. (*A*, *B*, *D—G* nach Schnizlein.)

1. **Philydrum** Banks (*Garciana* Lour.). Stb. frei. A. anfangs nierenförmig, später zusammengedreht. Frkn. mit sehr weit nach innen vorspringenden, aber nicht vereinigten Placenten. Fr. fachspaltig, 3klappig. — B. schwertförmig. Bl. gelb, in den Achseln scheidiger, von einander entfernt stehender Hochb. Blütenstand mit langen Wollhaaren bekleidet.

1 Art, *Ph. lanuginosum* Banks, in Sümpfen Australiens, Malaccas, des indischen Archipels und Südchinas.

2. **Helmholtzia** F. v. Müll. Die beiden B. der inneren Blh. am Grunde mit dem Stf. zusammenhängend. A. gerade. Frkn. mit centralwinkelständigen Placenten. Fr. nicht aufspringend. — B. lang schwertförmig. Bl. weiß, zahlreich in pyramidaler Rispe.

2 Arten, davon *H. acorifolia* F. v. Müll. in Ostaustralien; die andere, *H. glaberrima* (Hook. f.) wahrscheinlich auf den Inseln des Stillen Oceans.

3. **Pritzelia** F. v. Müll. (*Hetaeria* Endlich., *Philydrella* Caruel). Die beiden B. der inneren Blh. mit dem kurzen Stf. bis zur Mitte vereinigt. A. zurückgekrümmt. Frkn. wie bei voriger Gatt.; aber Fr. eine fachspaltige Kapsel. — B. schmal linealisch. Bl. in einfacher Ähre.

1 Art, *Pr. pygmaea* (R. Br.) F. v. Müll., im südwestlichen Australien.

Register

zur 4. Abteilung des II. Teiles:

Bromeliaceae von **L. Wittmack; Centrolepidaceae, Eriocaulaceae, Restionaceae** von **G. Hieronymus; Commelinaceae, Pontederiaceae** von **S. Schönland; Flagellariaceae, Mayacaceae, Philydraceae, Rapateaceae, Xyridaceae** von **A. Engler.**

(Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.)

Druckfehler.

II. Teil, 4. Abteilung S. 20 Z. 5 v. unten lies: *Abolboda.*

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Die natürlichen
PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.



II. Teil. 5. Abteilung:

Juncaceae von **F. Buchenau; Stemonaceae, Liliaceae** von **A. Engler; Haemodoraceae, Amaryllidaceae, Velloziaceae, Taccaceae, Dioscoreaceae, Iridaceae** von **F. Pax.**

Mit 352 Einzelbildern in 105 Figuren, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1888.

Juncaceae

von

Fr. Buchenau.

Mit 32 Einzelbildern in 6 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Jussieu, Gen. plant. p. 44 (Junci). — Bartling, Ordines natur. p. 37. Endlicher, Gen. plant. p. 130. — Kunth, Enum. plant. III, p. 295 et 596. — Bentham und Hooker, Gen. plant. III, p. 861. — Buchenau, Der Blütenstand der Juncaceen, in Pringsheim's Jahrbüchern, 1865, IV; Die Sculptur der Samenhaut bei den deutschen J., in Bot. Ztg. 1867, XXV; Über den Querschnitt der Kapsel der deutschen *Juncus*-Arten, in Flora 1877; ferner mehrere Aufsätze in den Abhandlgn. des naturwissenschaftl. Vereins zu Bremen (u. a. Monographie der J. vom Capland und aus Südamerika, Band IV u. VI); Die Verbreitung der J. über die Erde, in Engler's Bot. Jahrbüchern, 1880, I; Die J. aus Indien, insbesondere die aus dem Himalaya, in Engler's Jahrbüchern, 1885, VI; Kritisches Verzeichnis aller bis jetzt beschriebenen J.; Bremen, 1880.

Merkmale. Blätter der Blh. sechs, in zwei Kreisen, meist unscheinbar, grün oder braun (selten schneeweiß, gelb oder purpurrot), strahlig symmetrisch, eins des äußeren Kreises nach unten fallend; 6 Stb. in zwei Kreisen, die des inneren nicht selten schwindend;



Fig. 1. *A* Diagramm der Bl. von *Juncus lampocarpus*; *B* dasselbe von einer Art der Untergattung *J. genuini* mit dem Grundb., zwei Vorb. und dreifächerigem Frkn.; *C* Bl. von *Juncus acutiflorus* Ehrh. im Längsschnitt, 10/1; *D* das Gynaeceum einer anderen Bl. derselben Art, 10mal vergr. *E* Pollen von *Luzula campestris*, 300mal vergr., *a* trocken, *b* nach kurzem, *c* nach längerem Verweilen in verdünntem Glycerin und in anderer Lage als *b*; *F* S. von *Luzula pilosa* Willd., 10mal vergr.; *G* derselbe im Längsschnitt.

Beutel seitwärts aufspringend. Pollen aus vier tetradisch verbundenen Zellen gebildet. Pistill aus drei, vor den äußeren Blütenhüllblättern stehenden Frb. gebildet; Ränder derselben meist mehr oder weniger nach innen vorspringend und zahlreiche Sa. tragend.

seltener (bei *Luzula*), drei Sa., je eine vor einem Frb. Ein Griffel; drei mit langen glashellen Papillen besetzte, den Spitzen (Mittellinien) der Frb. entsprechende Narben. Sa. umgewendet, mit zwei Integumenten. Frucht trocken, kapselig, durch Längsteilung der Frb. aufspringend (loculicid). S. klein, meist eiförmig oder feilspanfg. (von der lockeren weißen, äußeren Samenhaut umhüllt). E. gerade, mit großem Cotyledo und kräftigem Wurzelende, in der Achse des stärkereichen Nährgewebes (Albumens).

Vegetationsorgane. Die Stengel mancher Arten, namentlich aus der Gruppe *Junci genuini* (Fig. 2), enthalten Mark, welches aus äußerst zierlich gebauten Sternzellen besteht. — Die Zweige beginnen (mit einziger Ausnahme der seitenständ. Einzelbl. bei den köpfchentragenden *Juncus*-Arten, Fig. 1 *A*) mit einem rückwärts stehenden Grundb. (Fig. 1 *B* u. 3). — Die Laubb. sind meistens flach, grasähnlich, zeigen aber in den Gattungen *Juncus*, *Marsippospermum* und *Rostkovia* (s. u.) eine außerordentliche Mannigfaltigkeit des Baues. — Die Querscheidewände der Laubb. der *Junci septati* enthalten Geflechte von Gefäßbündeln. — Die Spaltöffnungen der J. liegen in Längsreihen angeordnet; sie haben allgemein außer den Schließzellen noch zwei Nebenzellen. — In den Stengeln findet sich ein Kreis von Gefäßbündeln, welche entweder frei oder seitlich durch Bast zu einem Ringe verbunden sind, außerdem finden sich noch häufig verstärkende, unter der Epidermis liegende Bastbündel, seltener Gefäßbündel im Marke. — Die Wurzeln enthalten meist ein centrales Gefäßbündel mit sehr fester (zuweilen mehrschichtiger) Schutzscheide; in den stärkeren Wurzeln ist das Rindenparenchym (unter der geschlossenen Epidermis) durch radiale Kluftflächen in strahlig verlaufende Lamellen zerlegt.

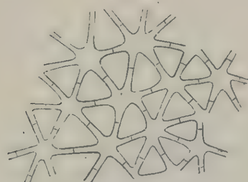


Fig. 2. Sternförmiges Zellgewebe aus dem Stengel von *Juncus effusus L.*, 65 mal vergr.



Fig. 3. Blütenstände von J., in Seitenansicht; schematisiert. In allen Figuren ist das nach rückwärts fallende Grundblatt durch einen dicken schwarzen Strich dargestellt. — *A Juncus lampocarpus*; köpfchentragend, rispig (»spirrig«) verzweigt; an dem untersten primanen Aste (dem längsten!) zwei kurze Sicheln. *B Juncus bufonius*; einzelblütig; die meisten Zweige in längere Sicheln übergehend. *C Luzula pilosa* Willd., einzelblütig; Bl. durch lange Stiele von einander getrennt.

Blütenstand. Der Blütenstand der J. besitzt eine ganz außerordentliche Mannigfaltigkeit der Insertion der Bl. und der äußeren Formen. — Als wichtigster Unterschied ist festzuhalten, dass bei einigen Untergattungen von Juncus (J. thalassici, alpini, septati, singulares, graminifolii) die Bl. vorblattlos in der Achsel eines Deckb. sitzt (vergl. Fig. 1 *A*), während ihr sonst mindestens zwei Vorblätter vorausgehen (Fig. 1 *B*). In letzterem Falle kann die Bl. terminal sein (so bei Kümmerlingen von *Juncus bufonius* L. und *J. Tenageja* Ehrh., in ganz ausgezeichneter Weise jedoch bei den südamerikanischen

Gattungen: *Marsippospermum* und *Rostkovia*); meist jedoch ist die Bl. lateral. Besitzt die Bl. in diesem Falle nur die beiden unmittelbar unter ihr sitzenden sterilen Vorb., so ist eine weitere Verzweigung ausgeschlossen. Meist jedoch gehen jenen Vorb. ein nach hinten fallendes zweikieliges Grundb. (Fig. 1 *B*) und eine veränderliche Zahl von Zwischenb. voraus und durch die Zweigbildung aus deren Achseln ist eine große Menge verschiedener Formen möglich. — Findet fortgesetzte Zweigbildung aus der Achsel der Grundb. statt (*Junci thalassici*, *J. effusus* L., *J. Leersii* Marsson, *J. glaucus* Ehrh.), so folgen sich die Triebe nach $^1/_2$, und es entsteht eine charakteristische Anordnung, die Fächel. Ist ein Zwischenb. vorhanden, aus dessen Achsel der folgende Zweig entspringt, so steht derselbe um $^1/_1$ gegen die Mutterachse, und es entsteht die Form der Sichel (*Juncus bufonius* L. Fig. 3 *B*). Steigt endlich die Zahl der Zwischenb. und sind mehrere derselben fruchtbar, so ist damit eine rispige Verzweigung eingeleitet, welche zu sehr zusammengesetzten Sprosssystemen führen kann. — Bei diesen rispigen Verzweigungen zeigt sich nun meistens die Eigentümlichkeit, dass die unteren Zweige die geförderten sind, so dass sie die oberen überragen. Man hat auf diese Eigentümlichkeit die besondere, aber überflüssige Bezeichnung »Spirre« (anthela) für den Blütenstand der Juncaceen begründet.

Bedenkt man nun, dass überdies bei den köpfchentragenden *Juncus*-Arten (Fig. 3 *A*) zwar die Gesamtverzweigung des Blütenstandes ganz ebenso mannigfaltig sein kann, wie bei den einzelblütigen Arten, dass aber der Abschluss der letzten Achsen bei ihnen nicht durch Einzelbl., sondern durch Köpfchen erfolgt, so ist die große Mannigfaltigkeit der Formen begreiflich.

Bei *Luzula campestris* DC. und den zunächst verwandten Arten sind zwar die Einzelbl. in Köpfchen oder Ähren geordnet, aber die Bl. stehen nicht wie bei den fünf oben erwähnten Untergattungen von *Juncus* vorblattlos in den Achseln der Deckb.; es gehen ihnen vielmehr drei sterile Vorb.: das nach rückwärts fallende Grundb. und die beiden unmittelbar unter der Bl. stehenden Vorb., voraus. Durch das Auftreten einer Endbl. in den Köpfchen oder Ähren, sowie durch Verminderung der Blütenzahl bilden sich dann zahlreiche Mittelformen zu cymösen Blumenständen. — *Prionium* besitzt einen stark rispig verzweigten Blütenstand, dessen letzte Zweige in 2—3blütige Köpfchen endigen; in diesen Köpfchen sitzen die Bl. vorblattlos in den Achseln der Deckb. (der Blütenstand ist also am ähnlichsten gebaut dem von *Juncus maritimus* Lam. und *J. acutus* L.). — Die südamerikanische *Oxychloë* hat terminale Bl., denen zwei Vorb. vorausgehen; die Bl. von *Distichia* sind wahrscheinlich lateral und mit einem Vorb. versehen.

Bestäubung. Die J. sind im Allgemeinen gewiss, wie die langen Narbenpapillen und der glatte umherstäubende Pollen andeuten, anemophil; doch finden sich einzelne Formen, wie namentlich *Luzula lactea* E. M., *L. nivea* DC., *L. canariensis* Poir., *L. elegans* Guthn., *L. purpurea* Marsson und mehrere *Juncus*-Arten aus dem Himalaya, deren schneeweiße oder rote Blh. wohl geeignet ist, Insekten anzulocken. Die Bl. öffnen sich durch den (oft sehr kurz dauernden) Turgor des Schwellgewebes im Grunde der Bl. (meistens bestehend aus einem Ringe der Blütenachse, dem Grunde der Stbf. und dem inneren Grunde der Blb. Fig. 1 *C*); auch dieses Gewebe mit seinen saftreichen prallen Zellen kann wohl bei manchen Arten anlockend auf Insekten wirken. — Die Narbenschenkel sind nur auf der inneren Fläche mit schräg nach den beiden Seiten gerichteten Papillen besetzt und stets rechts gedreht. Auch die aufgesprungenen Staubbeutel drehen sich rechts.

Frucht und Samen. Die S. fallen aus der aufspringenden Frucht heraus oder quellen durch Verflüssigung des äußeren Integumentes in Gestalt einer Gallerte hervor. — Die Feilspanform mancher S. steht wohl in Beziehung zur Feuchtigkeit der Standorte, jedoch ist Näheres darüber noch nicht bekannt. — Das Aufspringen der Frucht erfolgt durch die Spannungsdifferenz zwischen der gewöhnlich stark verdickten äußeren Fruchtschale und der zarten inneren Fruchtwand. Neben den Längsspalten bilden sich Bündel stark verdickter Prosenchymzellen aus.

Verbreitung. Die J. lieben feuchte Standorte und kühle Temperatur; sie sind über die gemäßigten und kälteren Teile der Erdoberfläche verbreitet. Ausgezeichneten Endemismus zeigen das Capland, der Himalaya, Nordamerika und Südamerika. Einige Arten

sind ubiquitär; mehrere sind Australien und dem südlichen Südamerika gemeinsam. Eine Art (*J. falcatus* E. M.) tritt im nordwestl. Nordamerika u. dann wieder in Tasmania auf.

Verwandtschaft. Die J. erinnern durch ihr Äußeres und die Form ihrer Vegetationsorgane zwar an die Gräser und die Cyperaceen, stehen aber andererseits durch den Bau ihrer Geschlechtsorgane den Liliaceen viel näher und erscheinen als eine primitive Form desselben Typus. Auch zu den Restionaceae zeigen sie Beziehungen.

Fossile J. Die Familie muss nach ihrer mannigfaltigen Ausbildung und ihrer geographischen Verbreitung ein nicht geringes geologisches Alter haben. Fossile Reste aus den Untergattungen *Junci genuini* und *septati* (vielleicht auch *poiophylli*) haben sich im mittleren Tertiär gefunden.

Einteilung der Familie.

A. Strauch mit stachelig-gesägten Laubb. . . . . 1. **Prionium.**
B. Stauden, seltener Kräuter.
  a. Bl. eingeschlechtig, zweihäusig. Pflanzen der südamerikanischen Anden, dichte, niedrige Rasenpolster bildend.
    α. Weibliche Bl. gestielt, mit zwei Vorb. Perigon pergamentartig, bleibend 2. **Oxychloë.**
    β. Weibliche Bl. ungestielt, mit einem Vorb. Perigon zart, schwindend . 3. **Distichia.**
  b. Bl. zwitterig.
    α. Eine sehr große Bl. am Ende des Stengels.
      1. Perigonb. linealisch, die inneren wesentlich kürzer. Antheren an der Spitze ausgerandet oder kurz bespitzt. Frucht sehr verlängert, pergamentartig, dreikammerig. S. feilspanförmig . . . . 4. **Marsippospermum.**
      2. Perigonb. lanzettlich-linealisch, gleichlang. Antheren an der Spitze genagelt. Frucht fast kugelig, verholzt, einfächerig. S. umgekehrt breit eiförmig, mit harter Schale. 5. **Rostkovia.**
    β. Zahlreiche kleine Bl. in einem zusammengesetzten Blütenstande.
      1. Fruchtknoten vieleiig, die Eichen an den Rändern längslaufender Placenten 6. **Juncus.**
      2. Fruchtknoten dreieiig, die Eichen einzeln in den Achseln der Frb. . . 7. **Luzula.**

1. **Prionium** E. M. — Blh. fast knorpelig. Stb. 6. Frkn. dreifächerig, mehrsamig, meist in jedem Fache nur ein S. zur Entwickelung gelangend. (Fig. 4.)

Nur eine Art: *Pr. serratum* Drège (*Pr. Palmita* E. Meyer). Palmiettschilf, Palmita, ein Strauch des Caplandes von 1—2 m Höhe. Stamm mit einem dichten schwarzen Fasernetzgewebe (Resten abgestorbener Laubb.) bedeckt, auf der Spitze eine Krone von linealischen, auf dem Rücken und an den Rändern scharfgesägten, ca. 50 cm langen Laubb. und einen großen rispigverzweigten Blütenstand tragend. — Am Rande der Bäche und Flüsse dichte Massen bildend, oft die Flüsse ganz bedeckend und den Abfluss des Wassers hemmend.

2. **Oxychloë** Philippi. — Fr. groß, die Blh. überragend, dreifächerig, vielleicht etwas fleischig und nicht aufspringend.

1 Art, *O. andina* Phil. aus Bolivien und dem nördlichen Chile, in den Salzsteppen dichte, von den stechenden Blattspitzen starrende Rasen bildend.

3. **Distichia** Nees et Meyen. (*Goudotia* Decaisne). — Ausgezeichnet durch zweizeilige kurze Laubb. mit sehr verbreiterten Blattscheiden und zwischen den B. verborgenen Bl.

3 Arten, in den Anden Südamerikas große, kissenförmige Rasenpolster bildend (1 chilenische Art in ihrer Zugehörigkeit zweifelhaft). (Fig. 5.)

4. **Marsippospermum** Desv. — Vorb. der Bl. hochblattartig, sehr klein. Bl. sehr groß, bis 3 cm lang. Grundachse horizontal. Stengel am Grunde von Niederb. umgeben, deren oberste 1—2 eine cylindrische, nur auf eine kurze Strecke rinnenförmige Lamina tragen. Außer den blühenden Trieben finden sich sog. »unfruchtbare Stengel« (in Wahrheit stengelähnliche Laubb.), welche am Grunde von langen scheidigen Niederb. umgeben sind (also ein ganz ähnlicher Aufbau wie in den Untergattungen *Junci genuini* und *thalassici*).

2 Arten: *M. grandiflorum* Hkr. fil. im Gebiete der Magelhaensstraße u. *M. gracile* Buchenau auf Neuseeland und den benachbarten Inseln.

5. **Rostkovia** Desv. — Bl. etwa 1 cm lang; unteres Vorb. derselben laubig, die Bl. überragend. Grundachse senkrecht; die Triebe echte Laubb. mit scheidiger Basis und rinniger Lamina tragend. (Fig. 6.)

1 Art: *R. magellanica* Hkr. fil. auf Feuerland, den Falklands-Inseln und der Campbells-Insel.

6. **Juncus** L. — 6 Staubb., die inneren nicht selten fehlend. Frkn. einfächerig, dreikammerig oder dreifächerig. S. zahlreich, klein, umgekehrt-eiförmig bis feilspanförmig. — Stauden, seltener Kräuter. Laubb. fast stets mit gerollten Scheiden (einzige bekannte Ausnahme: *J. lomatophyllus* Spreng. vom Cap). Die Scheiden oben oft in vorgezogene Öhrchen endigend. Lamina von sehr verschiedenem Baue: flach, rinnig, ein- oder mehrröhrig, mit queren Scheidewänden versehen od. cylindrisch. Blütenstand ausserordentlich verschieden gebaut, Einzelbl. mit Vorb. oder Köpfchen (Bl. ohne Vorb.) tragend, meist die oberen Äste durch die unteren übergipfelt.

Eine schwierige, aber höchst interessante Gattung. Artgrenzen meist gut ausgeprägt.

A. Bl. mit Vorb. versehen.

1. Untergattung. *J. subulati.* Stengel beblättert, die B. markerfüllt, cylindrisch oder von der Seite her zusammengedrückt. — 1 Art des Mittelmeergebietes, *J. subulatus* Fsk.

2. Untergattung. *J. poiophylli.* Laubb. grasähnlich, flach od. rinnig, Etwa 18 Arten, darunter 3 einjährige (*J. bufonius* L., nahezu ubiquitär, *Tenageja* Ehrh., von Europa, Nordafrika und Mittelasien, und *J. sphaerocarpus* Nees); drei mit feilspanförmigen oder geschwänzten Samen: *J Greenei* Tuckerm. et Oakes *J. Vaseyi* Engelm. und *J. trifidus* L.; letzterer weit verbreitete Glacialpfl.

3. Untergattung. *J. genuini.* Triebe am Grunde mit Niederb. besetzt, entweder mit einem blütentragenden Stengel oder einem cylindrischen stengelähnlichen Laubb. endigend. Blütenstand durch das stengelähnliche unterste Deckb. (Scheinfortsetzung des Stengels) zur Seite gedrängt. Etwa 21 Arten; am weitesten über die Erde verbreitet der dichtrasige *J. effusus* L., verbreitet ferner der locker wachsende *J. balticus* Willd., sowie d. nordische, neuerdings auch in Patagonien gefundene *J. filiformis* L. Geschwänzte S. besitzen: *J. Jacquini* L. (europ. Hochgebirge — von den anderen Arten bemerklich verschieden, *J. Drummondii* E. M., *Parryi* Engelm., *Hallii* Engelm., kurz geschwänzte: *J. procerus* E. Meyer (Chile), sowie *J. pallidus* R. Br. (Neuholland, Neuseeland.)

B. Bl. ohne Vorb.

4. Untergattung. *J. thalassici.* Bl. vorblattlos, in den Achseln von Deckblättern zu Köpfchen vereinigt. Triebe, Laubb. und Stellung des Blütenstandes wie bei der vorigen Untergattung, aus der diese wohl hervorgegangen ist. S. mehr oder weniger deutlich geschwänzt. — Etwa 7 Arten, sehr dichte zähe Rasen bildend. Seeküsten und Salzstellen liebend; in Europa: *J. maritimus* Lam. und *J. acutus* L.



Fig. 4. *Prionium serratum* Drège. *A* eine blühende und eine junge Pfl. (etwa 1/10 nat. Gr.) *B* Zweig des Blütenstandes. *C* eine einzelne Bl. *D*, *E* Pistill in Seitenansicht u. Durchschnitt. *F* reife Frucht. Im Wesentlichen nach Bot. Magaz., t. 5722.

5. Untergattung. *J. septati.* — Laubb. ein- oder mehrröhrig, mit mehr oder weniger vollständigen Querscheidewänden, welche nach dem Trocknen gewöhnlich deutlich nach außen vorspringen. — Ca. 58 Arten über die Erde zerstreut, in der alten und neuen Welt meist verschieden. — Geschwänzte S. besitzen namentlich zwei Arten aus dem Himalaya und drei nordamerikanische Arten. In der alten Welt besonders verbreitet: *J. lampocarpus* Ehrh.

6. Untergattung. *J. alpini.* Laubb. ein- oder mehrröhrig, rinnig oder cylindrisch. S. stets geschwänzt oder feilspanförmig. — Den Arten der vorigen Untergattung, welche sich wohl aus ihnen entwickelt haben, nahestehend. — 15 arktisch-alpine Arten, meist dem Himalaya angehörig.

7. Untergattung. *J. singulares.* — Laubb. zusammengedrückt-cylindrisch. — 1 sehr seltene Art des Caplandes, wohl jedenfalls aus *J. capensis* durch starke Entwickelung des Blattparenchyms entstanden.

8. Untergattung. *J. graminifolii.* Laubb. grasartig, flach oder rinnig. S. stets ungeschwänzt. Ca. 38 Arten, besonders viele (18) am Cap, darunter der unge-



Fig. 6. *Rostkovia magellanica* Hkr. fil. — *A* Ein Exempl. mit Bl. u. Fr. (etwa 1/2 nat. Gr.) *B* Stengelquerschnitt; unter der Rinde mehrere Luftlücken, dann ein ungemein fester, dicker Gefäßbündelring; in der Mitte eine große Centralhöhle. *C* Querschnitt durch ein Laubb.; oben und in der Mitte der Unterseite sehr feste Bastlagen (schraffiert, in andern B. ist diese Bastlage ganz geschlossen); in der Mitte einige unregelmäßige Längshöhlen (carriert gezeichnet). *D* eine Bl. in 1/1, *E* ein B. der Blh., 2/1, *F* ein Stbb., 2/1, *G* Querschnitt durch eine Fr., *H* reifer S.; in der Mitte auf einer Strecke das Netz der Zellen der äußeren Samenhaut gezeichnet.

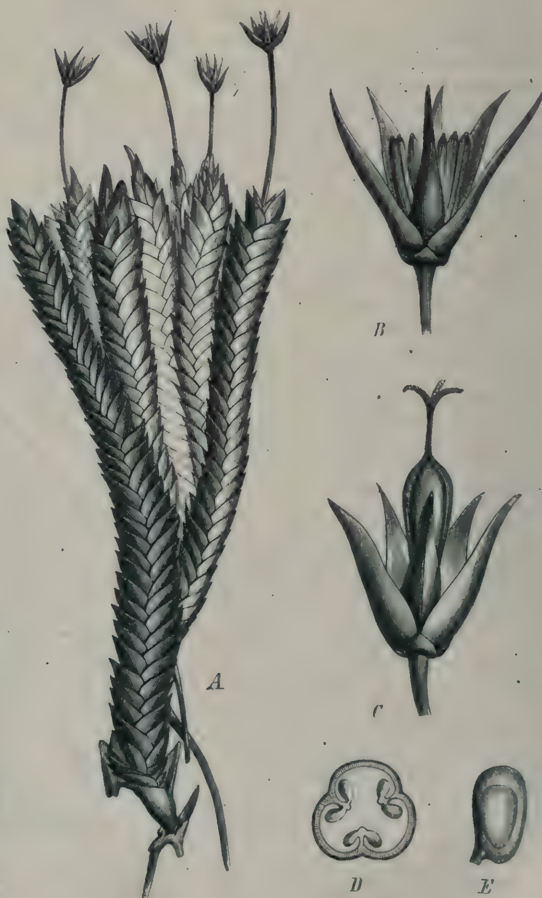


Fig. 5. *Distichia (Goudotia) tolimensis* (Decsne) Buchenau. *A* Stück des dichten Rasens einer männlichen Pflanze, *B* männliche Bl., *C* weibliche Bl., *D* Frkn. im Querschnitt, *E* Sa. (Nach Decaisne in Ann. sc. nat. 3. sér. IV. tab. IV.)

mein vielgestaltige *J. capensis* Thbg. und der durch geschlossene Blattscheiden ausgezeichnete *J. lomatophyllus* Spreng. In Europa nur der winzige *J. capitatus* Weigel.

Der sehr mannigfaltige Bau der Grundachsen, Laubb., Blütenstände und S. regt zu Betrachtungen über die Entwickelung der Gruppen an, welche Folgendes als wahrscheinlich erscheinen lassen:

a. Die *Juncus*-Arten mit vorblätterigen Bl. stellen die ältere Form dar; von ihr und zwar von der Untergattung *J. poiophylli* zweigte sich die Gattung *Luzula* ab.
b. Aus den Arten mit vorblätterigen Bl. entwickelten sich (wohl indem in den Achseln der Vorb. Bl. auftraten) die Köpfchen tragenden.
c. Diese Entwickelung verlief nicht monophyletisch, sondern polyphyletisch.
d. Solche Entwickelungslinien sind: *genuini-thalassici*, *alpini-septati*, *poiophylli-graminifolii*.

7. **Luzula** DC. Staubb. 6 (selten 3). Frkn. einfächerig. 3 grundständige, niemals geschwänzte S. — Stauden mit geschlossenen Blattscheiden und flachen, seltener rinnigen, randhaarigen Blattflächen. Blütenstand doldenähnlich, trugdoldig oder rispig, die stets mit Vorb. versehenen Bl. einzelständig, zu kleinen Gruppen, Köpfen oder Ähren vereinigt. — Sehr variabele, z. T. nur künstlich in Arten zu gliedernde Pflanzen.

1. Untergattung. *Pterodes*. Blütenstand doldenähnlich (Fig. 3 *E*). S. auf der Spitze ein großes schwammiges Anhängsel tragend (Fig. 1 *F, G*). — 5 Arten, vorzugsweise in Europa und Asien. Als Typus ist *L. pilosa* Willd. zu betrachten, verbreitet im borealen Waldgebiet.

2. Untergattung. *Anthelaea*. Blütenstand trugdoldig oder rispig. S. ohne Anhängsel, zur Reifezeit gewöhnlich durch in die Mikropyle eingeklemmte Fäden (Zellen des leitenden Zellgewebes) an den Grund der Fr. angeheftet. — Etwa 17 Arten, vorzugsweise der alten Welt. In Deutschland besonders: *L. silvatica* Gaud. im europäischen Waldgebiet und *L. nemorosa* E. M.

3. Untergattung. *Gymnodes*. Blütenstand Köpfe oder Ähren tragend. S. am Grunde mit aufgelockerter Schale. — Etwa 16 Arten, wenn man die äußerst veränderliche weit verbreitete *L. campestris* DC. mit allen ihren (etwa 12) Hauptformen als eine Art ansieht. Die übrigen meistens in Südamerika.

Luzula ist nach der verminderten Zahl der Sa. wohl als ein von *Juncus* abgezweigter Typus zu betrachten, abzuleiten von der Untergattung *J. poiophylli*, hat aber im Baue der Laubb. am meisten Ähnlichkeit mit der Untergattung *J. graminifolii*. Merkwürdig sind die stets geschlossenen Scheiden und die langen weißen Randhaare der Laubb. Diese Randhaare sind stets rechts gedreht; ihre biologische Bedeutung (ob zum Abhalten aufkriechender Insekten oder zur Fortleitung von Thautropfen?) ist noch unklar. — Fossile Reste von *Luzula* wurden noch nicht gefunden. —

Genus anomalum. Thurnia Hkr. fil., 2 Arten, Stauden des britischen Guyana, ist völlig abweichend gebaut. Laubb. linealisch, am Rande scharf gesägt. Bl. in dichten kugeligen Köpfen. Perigon unregelmäßig sechsblättrig. Pistill sehr verlängert, dreifächerig. Frucht trocken, dreifächerig, mit drei in einen langen, rückwärts haarigen Dorn auslaufenden S. — Mittelform zu den *Typhaceen*?

Nützliche und schädliche Arten. — Der Nutzen der *J.* als Futterpflanzen ist nicht bedeutend. Die Stengel mancher Arten der Gruppe *J. genuini* werden zum Anbinden oder zu Flechtwerken gebraucht, ebenso die Stengel von *Marsippospermum grandiflorum* Hkr. fil. auf Feuerland; das schwammige weiche Mark derselben wurde früher zu Dochten verwendet und soll noch jetzt in Indien und China das Material zu besonders leichten Hüten liefern.

Anm. — Sehr charakteristisch ist für mehrere Arten aus der Gruppe der *J. septati*, namentlich für *J. lampocarpus* Ehrh. die Bildung quastenförmiger Laubsprosse mit sehr großen Blattscheiden, an Stelle der Blütenstände; sie wird veranlasst durch den Stich eines kleinen Insektes, der Livia Juncorum Latr.

Stemonaceae [Roxburghiaceae]

von

A. Engler.

Mit 5 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. Wallich, Plantae asiat. rarior. III. 50; Endlicher, Gen. plant. p. 157 (unter den Smilaceae); Lindley, Vegetable Kingdom p. 219; Bentham et Hooker, Genera plant. III. 746.

Merkmale. Bl. zwitterig, strahlig, mit 2gliedrigen Quirlen. Beide Kreise der Blh. fast gleichartig, hochblattartig, ihre B. frei oder mit einander vereinigt. Stb. 4, 2 Quirlen angehörig; aber in einem Kreise vor den Gliedern der Blh. stehend, frei oder unter einander oder mit der Blh. vereinigt; Antheren nach innen mit Längsspalte aufspringend, mit spindelfg. Pollen, Carpelle 2, zu einem freien oder halbunterständigen Frkn. vereinigt; Narben sitzend, klein. Frkn. 1 fächerig, mit am Grunde oder am Scheitel stehenden umgewendeten Sa. Fr. eine zuletzt in 2 Klappen aufspringende Kapsel. S. länglich, mit lederartiger Schale, mit fleischigem Eiweiß, am Nabelstrang mehr oder weniger behaart. Embryo kürzer als das Nährgewebe, mit seinem Würzelchen vom Nabel nur wenig entfernt. — Kräuter mit kurzem oder kriechendem Rhizom, aufrechtem oder windendem und oft hoch kletterndem Stengel, gestielten, lanzettlichen oder herzförmigen B., welche 3 bis mehr Hauptnerven und zahlreiche querverlaufende Nebennerven besitzen. Blütenstände in den Achseln der häufig einander genäherten Stengelb., mit wenigen großen oder zahlreichen kleinen Bl.

Verwandtschaft. Die St. nähern sich unter den Liliaceae hauptsächlich den Asparagoideae, von denen *Majanthemum* auch Bl. mit zweigliedrigen Quirlen besitzt, sodann den Luzuriagoideae, von denen einzelne Gattungen einfächerige Frkn. mit wandständigen Placenten besitzen, während hier die einfächerigen Frkn. die Sa. am Scheitel oder am Grunde stehen haben. Da sich aber die St. von allen Asparagoideae durch die Kapselfrucht und die Placentation, von den Luzuriagoideae durch die zweigliedrigen Quirle und die Placentation unterscheiden, endlich die eigentümliche Behaarung des Samenträgers sich in keiner Gruppe der Liliaceae findet, sind die St. als eigene, den Liliaceae nahe stehende Familie anzusehen.

A. Frkn. mit aufrechten Sa.

Stemona Lour. (*Roxburghia* Banks). B. der Bl. getrennt, aufrecht. Stb. mit kurzen, am Grunde vereinten Stf. und über die linealischen A. hinweg ragenden langen Anhängseln. Frkn. mit 2 bis mehreren grundständigen Sa. auf kurzen oder langen Nabelsträngen. S. an den Nabelsträngen aus der 2klappigen Kapsel heraushängend. — Wurzeln spindelförmig, fleischig. Stengel hoch kletternd. Bl. ziemlich groß, an einem meist mit einem Vorblatt versehenen Stiel einzeln oder einige einen achselständigen Blütenstand bildend.

4—5 Arten im ganzen indischen Monsungebiet, vom Himalaya bis zum tropischen Australien. Bemerkenswert: *St. tuberosa* Lour. (*Roxburghia gloriosoides* Jones), mit 7—9 nervigen B. (vergl. Fig. 7), in Silhet und Hinterindien bis Siam. *St. javanica* (Kunth) Engl., mit 3—4 nervigen, eiförmigen, am Grunde tief herzförmigen Bl., in Java und dem tropischen Australien. *St. japonica* (Blume) Miq., auf der Insel Nippon.

B. Frkn. mit von dem Scheitel herabhängenden Sa.

Croomia Torr. et Gray. B. der Blh. abstehend. Stb. mit kurzen freien Stf., länglichen A. und ohne Anhängsel. Frkn. mit 4—6 vom Scheitel herabhängenden Sa. Kapsel schiefeiförmig, mit wenigen S. — Kriechendes Rhizom. Stengel aufrecht, mit wenigen, länglich herzförmigen B. Bl. klein, zu 1—2 in kurzen, achselständigen Blütenständen.

2 Arten, *C. pauciflora* Torr. in Florida, Georgien und Japan; *C. japonica* Miq., nur im südlichen Japan.



Fig. 7. *Stemona tuberosa* Lour. *A* Stück des windenden Stengels; *B* Blütenzweig; *C* Stb., etwas vergrößert, mit dem mächtigen dorsalen, den beiden anderen Gattungen fehlenden Anhängsel, welches von Endlicher als Blumenblatt gedeutet wurde; *D* Kapsel geöffnet; *E* S. vergr. im Längsschnitt. *A—C* nach Bot. Mag. t. 1500; *D—E* nach Wallich Pl. asiat. rarior. III. t. 282.

Stichoneuron Hook. f. B. der Blh. am Grunde mit dem Frkn. vereinigt. Stb. mit dicken kurzen Stf., divergierenden Antherenhälften und ohne Anhängsel. Frkn. mit herabhängenden Sa., wie bei voriger Gattung. — Stengel aufrecht, abwärts etwas verzweigt.

Nur 1 Art in Ostindien.

Liliaceae

von

A. Engler.

Mit 206 Einzelbildern in 64 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Redouté, Les Liliacées, VIII Voll. Paris 1802—1816. — Kunth, Enumeratio Plantarum Vol. V. — Endlicher, Genera plant. p. 133, 139, 152 (Liliaceae, Melanthaceae, Smilaceae). — Lindley, Vegetable Kingdom p. 200, 215, 217, 218 (Gilliesiaceae, Melanthaceae, Liliaceae, Philesiaceae, Trilliaceae). — Schnizlein, Iconographia Vol. I tab. 51 b, c, 53, 55 b, c, d, 55**, 56, 56a (Xerotideae, Kingiaceae, Calectasiaceae, Melanthaceae, Gilliesiaceae, Smilaceae, Eriospermeae, Ophiopogoneae). — Baker in Journ. of Linn. Soc. XI. 349, XII. 209, XIV. 212, 508, XV. 253, XVII. 405, XVIII. 148. — Watson, Revision of the North American Liliaceae, in Proceedings of the North American Academy of arts etc. XIV. (1879) p. 213. — A. de Candolle, Monographiae Phanerogamarum Vol. I. 1. — Eichler, Blütendiagr. I. 147. — Bentham et Hooker, Genera pl. III. 2. p. 748.

Merkmale. Bl. meist zwitterig, seltener durch Abort eingeschlechtlich, meist strahlig (aktinomorph) mit 3gliedrigen, sehr selten 2- oder 4—5gliedrigen Quirlen. Beide Kreise der Blh. meist gleichartig, hochblattartig oder blumenblattartig, selten beide Kreise ungleich ausgebildet. Stb. ebensoviel als B. der Blh.; selten (durch Abort) weniger. Carpelle 3, selten 2 oder 4—5, selten frei, meist vereinigt. Frkn. oberständig, selten halbunterständig oder unterständig (*Ophiopogoneae, Aletrideae*). Griffel getrennt oder vereinigt; Narben meist klein, selten fadenförmig. Frkn. nur selten einfächerig mit 3 wandständigen Samenleisten, meist 3 (selten 2-, 4—5)fächerig, mit centralwinkelständigen Sa. Sa. in jedem Fach meist 2reihig, selten nur 1, meist umgewendet, sehr selten geradläufig. Fr. sehr verschieden, meist kapselartig, fachspaltig oder scheidewandspaltig, seltener beerenartig. S. meist mit harter, blasser, brauner oder schwarzer Schale, selten mit fleischiger Hülle, stets mit reichlichem, fleischigem oder knorpeligem, nicht mehligem Nährgewebe und kleinem kugeligem oder cylindrischem, geradem oder gekrümmtem Keimling. — Meist mehrjährige Kräuter mit unterirdischer Grundachse oder Zwiebel, seltener Halbsträucher, Sträucher oder Bäume. B. verschiedenartig; aber selten mit deutlich abgesetzter Spreite. Bl. sehr verschieden in Größe und Anordnung.

Anm. Die Familie der L. ist hier im weitesten Sinne gefasst, noch weiter als in den Gen. pl. von Bentham und Hooker, indem noch mehrere der von diesen Autoren zu den Juncaceae und Haemodoraceae gestellten Gattungen in den Bereich der L. hineingezogen wurden. Wenn auch bei einzelnen Gattungen der L. solche fadenförmige N. vorkommen, wie bei den Juncaceae, so sind dies doch gerade Gattungen, welche durch ihre übrigen Merkmale nicht an diese Familie erinnern. Ebenso sind die L. mit unterständigem Frkn. durch andere Merkmale mehr mit anderen L., als mit den Amaryllidaceae verbunden. Im übrigen vergleiche man die Bemerkungen bei der Besprechung der einzelnen Gruppen.

Vegetationsorgane. Trotz der großen Mannigfaltigkeit in der Entwicklung der Vegetationsorgane bei den L. ist es nicht schwierig, dieselben mit einander in Verbindung zu bringen. Die einfachste Form ist die eines Stämmchens, welches unten Nieder- und Laubb., oben Hochb. und in deren Achseln Bl. oder nur eine endständige Bl. trägt. Sind die Laubb. alle grundständig, dann wird die Verzweigung des Stämmchens namentlich am Grunde erfolgen. Bleiben die alten Stämmchen erhalten, so muss es zur Bildung

von Rasen kommen, wenn nicht gerade wie bei *Paris* das Rhizom erst horizontal unter der Erde wächst, bevor es mit dem laubblatttragenden Teil den Boden durchbricht. Die auch sonst so häufige Sprossungsform der Rasenbildung finden wir namentlich bei vielen *Melanthioideae* und *Asphodeloideae.* Tritt aber, wie dies in wärmeren Gegenden der Fall ist, das Stämmchen mit seinen Laubb. über die Erde und gestatten die klimatischen Verhältnisse demselben, auch über der Erde auszudauern, so entstehen halbstrauchige, dann strauchige und mächtige baumartige Bildungen, wie wir sie bei den ebenfalls zu den *Asphodeloideae* gehörigen *Aloineae* und bei den *Dracaenoideae* finden. Die einzelnen Sprossgenerationen treten immer da am deutlichsten hervor, wo derselbe Spross Laubb. und Bl. entwickelt, resp. mit letzteren abschließt; dieses Verhältnis ist nun auch bei den *Dracaenoideae*, ebenso bei den *Melanthioideae* und einem großen Teil der *Asphodeloideae* die Regel; aber bei den *Aloineae* erfolgt die Entwicklung der Blütenzweige meist in den Achseln der Laubb. des noch weiter wachsenden Sprosses, so namentlich in der Gattung *Aloe* selbst. Auch bei vielen *Polygonateae* und bei allen *Convallarieae* ist die Entwicklung der Blütenzweige in den Achseln von Laubb. zu constatieren. Gleichzeitige Entwicklung von endständigen Blütenständen und von Blütenständen in den Achseln von Hochb. ist bei den *Asphodeloideae* und vielen *Melanthioideae* verbreitet. Während es bei den L. mit Rhizom oder oberirdischem Stamm oft zu einer ziemlich weitgehenden Verzweigung kommt, tritt dieselbe mehr zurück bei den zahlreichen L. mit Zwiebel- oder Knollenbildung, den *Lilioideae*, *Colchiceae*, *Anguillarieae.* Hier ist der Blütenstand stets terminal und fast immer traubig oder auf eine endständige Bl. reduciert; die Reservestoffe der Zwiebel sind in den oberirdischen blütentragenden Stengel übergegangen und die von diesem zurückströmenden Reservestoffe sammeln sich in der Zwiebel oder Knolle an, welche als Knospe in einer Blattachsel der älteren Zwiebel entstanden ist und im nächsten Jahre zur Entwicklung eines oberirdischen Stengels mit Bl. gelangt. Es ist dies anders als bei den meisten mit Zwiebeln versehenen Amaryllidaceae, wo vielmehr die primäre Zwiebel immer weiter erstarkt und in den Achseln immer höher stehender Bl. den Blütenstand entwickelt. Die aus den S. hervorgehenden Keimpfl. gelangen nur selten (bei *Bulbine annua* Willd.) im ersten Jahre zur Blütenentwicklung, meistens brauchen sie einige Jahre, bis sie so weit erstarkt sind, dass sie Bl. entwickeln können, dauern aber dann so lange aus, bis schädliche äußere Einflüsse sie vernichten. Im Übrigen vergl. man bei den einzelnen Gattungen, z. B. *Asparagus*, *Bowiea*, *Convallaria* etc.

Anatomische Verhältnisse. Die L. besitzen keine anatomischen Eigentümlichkeiten, welche für die Systematik der Familie benutzbar sind; einzelne Gattungen und Arten sind allerdings durch besondere anatomische Verhältnisse ausgezeichnet; aber dieselben sind namentlich physiologischer Natur und nicht von systematischem Wert. Der Querschnitt durch ein entwickeltes Internodium einer L. zeigt 2 oder mehrere mehr oder weniger unregelmäßige Kreise von Gefäßbündeln; wenn jedoch der Stengel kantig, wie bei *Allium ursinum* oder *Convallaria majalis*, dann bemerkt man noch außerhalb der übrigens keineswegs immer regelmäßigen Gefäßbündelkreise Stränge, welche den Kanten entsprechen. Nach den Untersuchungen Falkenberg's, de Bary's und anderer verlaufen diese Stränge ähnlich wie bei den Palmen, d. h. die Stränge sind gekrümmt und biegen mit ihren oberen Enden in die B. aus; ihre unteren Enden sind bei einzelnen, z. B. *Aspidistra elatior* und *Ruscus Hypoglossum* so wie bei den P. auch wieder nach außen gekrümmt oder aber sie verlaufen im Gegensatz hierzu im Stengel ziemlich gerade, bis sie auf einen tiefer liegenden Strang treffen und sich mit demselben vereinigen. Letzteres ist bei der großen Mehrzahl der Fall. Wir finden dann ferner bei der großen Mehrzahl zwischen den Gefäßbündeln und dem assimilatorischen Gewebe der Rinde einen mehr oder weniger mächtigen Sklerenchymmantel, der von den meisten Autoren als Grenzschicht zwischen Rinde und Stranggewebe bezeichnet wird. Wir finden in der That die äußersten Gefäßbündel gerade an der innersten Grenze des Sklerenchymringes, z. B. bei folgenden: *Anthericum ramosum*, *Tricyrtis hirta*, *Uvularia*, *Lilium Martagon* und anderen Arten, *Asphodeline liburnica*, *Smilacina racemosa*, *Veratrum Lobelianum*, *Hemerocallis fulva*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Ophiopogon Jaburan*, *Convallaria majalis*, *Smilax aspera*, *Asparagus officinalis*,

Muscari latifolium; aber in anderen Fällen, so z. B. bei *Hosta Sieboldiana*, *Gasteria disticha, Agapanthus umbellatus, Ruscus* und *Danaë,* liegen die äußeren Bündel eingebettet in dem Sklerenchymmantel und bei *Polygonatum anceps* liegen sie sogar außerhalb desselben, allerdings jedes Bündel für sich wieder von einer Sklerenchymschicht umschlossen, auch bei *Allium Victorialis* finden sich kleine Bündel außerhalb des Sklerenchymmantels, ebenso bei *Allium polyphyllum*, während bei *Allium fistulosum* und *A. ursinum* gar keine Sklerenchymschicht vorhanden ist. Dieselbe fehlt auch bei *Paris quadrifolia* und *Trillium grandiflorum*, die ja nahe mit einander verwandt sind; aber auch bei *Rohdea japonica*, die viel näher mit *Convallaria* verwandt ist. Ebenso fehlt der Sklerenchymmantel bei *Yucca filamentosa*, wo wir hingegen jedes Bündel von einer Sklerenchymscheide umgeben finden. Diese Angaben beweisen, dass diese Verhältnisse für die systematische Gruppierung der L. nicht von Bedeutung sind. Sodann finden wir auch noch Verschiedenheiten hinsichtlich der Entfernung der Bündel von einander; bei den saftreicheren Stengeln der meisten L. sind die Bündel von einander ziemlich entfernt, bei *Hemerocallis fulva* einen centralen Intercellulargang umschließend, bei *Veratrum* sehr zusammengedrängt, ebenso bei *Smilax aspera*. Während bei den kletternden *Smilax* die Festigkeit des Stengels durch die Zusammendrängung der Bündel erreicht ist, kommt dieselbe bei *Ruscus* und *Danaë* dadurch zu stande, dass die Zellen des Grundgewebes zwischen den Bündeln verdickt sind. Mehrere L. besitzen ein unbegrenztes Dickenwachstum, demzufolge ihre Stämme oft beträchtliche Dimensionen annehmen; als hervorragende Beispiele hierfür sind zu nennen: *Dracaena Draco*, *Dr. fragrans*, *Cordyline terminalis*, *Yucca aloefolia*, *Nolina recurvata*, *Aloe arborescens*, *Lomatophyllum macrum*. Das Dickenwachstum kommt hier dadurch zu stande, dass an der Grenze zwischen Rinde und der Gefäßbündelmasse eine Zellschicht durch wiederholte Teilung ihrer Zellen zu Meristem oder Bildungsgewebe wird, in welchem neue Stränge entstehen. Diese Stränge besitzen aber nicht, wie die zuerst gebildeten, Gefäße, sondern nur Cambiformzellen und Siebröhren, welche von 2—3 Schichten Tracheiden umgeben sind, die auf ihren dicken verholzten Wänden meist 2 unregelmäßige Längsreihen von schräg spaltenförmigen Hoftüpfeln besitzen. (Ausführliches hierüber bei de Bary, Vergleichende Anatomie S. 636—639.)



Fig. 8. Stück des Querschnitts eines etwa 13 mm dicken, 1 m hohen Stämmchens einer *Dracaena*, wahrscheinlich *Dr. reflexa*, schwach vergr., *e* Epidermis, *k* Periderm, *r* primäre Rinde, *b* ein durch diese austretender Blattspurstrang, *g* primäre Bündel des Stammes, zwischen Parenchym *m*, *x* Jungzuwachs- und Cambiumzone mit Initialsträngen; weiter nach innen fertiges Holz; *g* secundäre Gefäßbündel, *st* markstrahlähnliche Interfascicularstreifen. — Nach De Bary, Anatomie.

Blütenverhältnisse. A. Anordnung der Bl. Bei einem großen Teil der L. ist die Anordnung der Bl. sehr einfach. Bei *Tulipa, Erythronium, Fritillaria,* mehreren *Lilium, Paris, Trillium* finden wir einzelne endständige Bl. Nicht selten finden wir bei *Tulipa*, namentlich *T. Gesneriana* an dem Schaft 1—2 Hochb. von derselben Ausbildung, wie die B. der Blh. Wenn die Laubb., wie dies bei einigen Lilien in der oberen Region des Stengels, bei *Trillium* und *Paris* immer der Fall ist, in einem Quirl stehen, dann stehen die B. der äußeren Blh. über den Lücken des vorhergehenden Laubblattquirles. Wenn jedoch wie bei *Paris polyphylla* der Laubblattquirl aus vielen Gliedern besteht, dann tritt die Blh. mit demselben nicht in Alternanz, wie auch häufig bei *Paris quadrifolia*

5- und 6zählige Laubblattquirle den 4zähligen Blütenquirlen vorangehen. Bei traubiger Anordnung der Bl. ist in den meisten Fällen die Bl. in den Achseln der Tragb. (solche sind im Gegensatz zu den Araceen immer vorhanden) vorblattlos; die mit wenigen Ausnahmen 3zähligen Bl. haben dann das unpaare Glied des inneren Quirles über dem Tragb. stehen. Bei 2zähligen Bl. (*Majanthemum*) stehen die beiden äußeren B. der Blh. lateral, bei 4zähligen Bl. (*Aspidistra*) stehen die Glieder des äußeren Kreises median u. lateral. Vgl. Fig. 9.

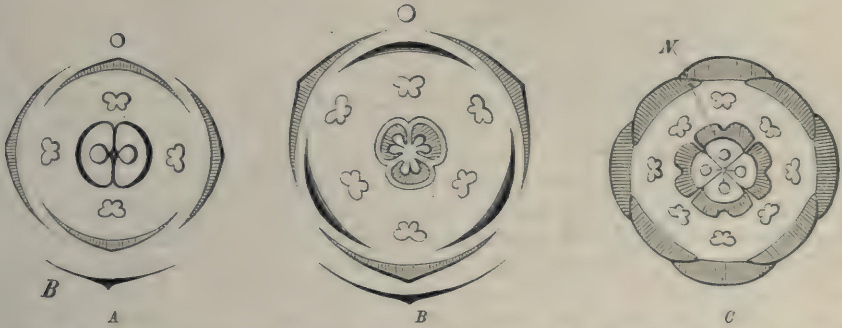


Fig. 9. Diagramme von vorblattlosen, traubig angeordneten Liliaceaebl. *A Majanthemum bifolium. B Aspidistra elatior. C Ornithogalum.* (Nach Eichler, Blütendiagr. I.)

Wenn jedoch, wie bei den lang gestielten Bl. von einzelnen *Lilium* und *Dianella* der Bl. ein Vorb. vorangeht, so steht dieses entweder vollkommen seitlich oder halb nach hinten, das unpaare B. des äußeren Kreises der Blh. aber ihm diametral gegenüber. Aus beifolgenden Figuren ist ersichtlich, dass bei hinterer Stellung des Vorb. gerade die entgegengesetzte Stellung der Blütenteile resultiert, als die, welche bei Fehlen des Vorb. beobachtet wird. Dieselbe Stellung ist auch bei dem B. von *Tofieldia* anzutreffen, welchen ein dreilappiges Gebilde, der morphologisch noch nicht genügend erklärte »Calyculus« vorangeht. Vgl. Fig. 10.

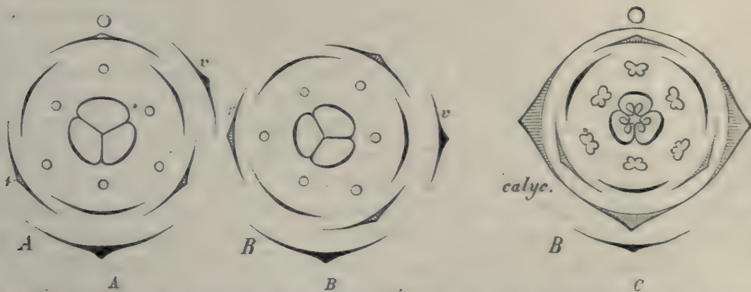


Fig. 10. *A, B Dianella longifolia. A* bei rückwärts gerichtetem Vorb. (*v*). *B* bei seitlich stehendem Vorb. *C Tofieldia calyculata.* (Nach Eichler, Blütendiagr. I.)

2 nach rückwärts gerichtete Vorb. kommen vor bei den traubig angeordneten Bl. der Dracaenen. Wo einmal Vorb. vor den Bl. auftreten, ist auch die Gelegenheit zu weiterer Verzweigung gegeben; da nun, wie wir sahen, bei den L. am häufigsten nur 1 Vorb. auftritt, so sind die Blütenzweige zweiter und höherer Ordnung meistens Monochasien und zwar vorzugsweise Schraubeln. Sehr klar sind dieselben bei *Hemerocallis*, wo allerdings häufig die Kelchb. an den in ihren Achseln stehenden Zweigen heraufrücken, desgleichen bei *Dianella* und *Cordyline*. Es finden sich aber auch Schraubeln da, wo man dieselben nicht auf den ersten Blick vermutet. So werden z. B. in den Genera pl. von Bentham und Hooker die Inflorescenzen von *Agapanthus* und *Allium* als Dolden bezeich-

net; aber die Untersuchung junger, noch vollständig von den beiden Hochb. eingeschlossener Blütenstände zeigt, dass wir es hier mit Scheindolden zu thun haben, welche bei *Agapanthus* und mehreren *Allium* aus zahlreichen 3—5 blütigen Schraubeln mit verkürzten Internodien zusammengesetzt sind, während bei anderen Arten (z. B. *Allium paradoxum*) und verwandten Gattungen nur wenig Schraubeln von den Hüllb. eingeschlossen sind. Während an den jungen Blütenständen der graduelle Unterschied der einzelnen Schraubelb. deutlich hervortritt, haben später die Blütenstiele gleiche Länge, so dass bei oberflächlicher Betrachtung der Blütenstand wie eine Dolde aussieht; doch lässt auch da die Stellung der Vorb. die wahre Natur des Blütenstandes erkennen. Aus 2 Schraubeln ist auch der Blütenstand von *Gagea* zusammengesetzt. Die Neigung zur schraubeligen Anordnung der Bl. ist bei den *Asphodeloideae* sehr stark, bei den echten *Lilioideae* gar nicht vorhanden. Da nun die mit *Allium* und *Agapanthus* verwandten Gattungen so ausgezeichnete Schraubelbildung besitzen, so nähern sie sich mehr den *Asphodeloideae* als den *Lilioideae*. Bisweilen kommen aber auch bei *Asphodeloideae*, z. B. bei *Asphodeline liburnica* verkürzte Wickel vor. Doppelwickel haben wir bei *Asparagus* (siehe unten), armblütige verkürzte Wickel bei der nahe damit verwandten Gattung *Ruscus*. Noch sind die eigentümlichen Blütenstände zu erwähnen, welche bei einzelnen *Asphodeloideae* vorkommen. Bei *Aphyllanthes monspeliensis* ist die Bl. von einem aus 5 am Grunde mit einander vereinigten Hochb. umschlossen; es ist anzunehmen, dass eine solche Einzelbl. den Rest einer verkümmerten Traube darstellt, deren Tragb. als Involucrum erhalten blieben. Es liegt sehr nahe, *Aphyllanthes* mit den australischen *Johnsonieae* in Verbindung zu bringen, bei welchen wir am Ende der Stengel ährige Blütenstände mit großen, die Bl. oft völlig verdeckenden Hochb. finden. Bei *Johnsonia* und *Alania* finden wir nun bald in den Achseln aller Hochb. Bl., bald aber die untersten Hochb. der Achse oder des Köpfchens ohne Bl. Unter den *Lomandreae* besitzt die Gattung *Xanthorrhoea* scheinbar einfache Blütenstände; aber dieselben erweisen sich bei genauerer Betrachtung als zusammengesetzt; denn eine jede Bl. ist von mehreren leeren Bracteen umschlossen. Dadurch wird der Übergang zu *Lomandra* vermittelt, bei welcher Gattung wir rispige Blütenstände finden, bei denen die Verzweigung bis zum 4. Grade reicht; diese Zweige 4. Grades sind kleine, mit Hochb. versehene Knäuel in den Achseln langzugespitzter Hochb. Im Übrigen vergl. man bei den einzelnen Gattungen.

B. Bau der Blüten. Im Gegensatz zu der großen Mannigfaltigkeit der Sprossentwicklung sind die Bl. der L. bis auf wenige Ausnahmen sehr übereinstimmend. Dies gilt namentlich von der Anzahl der Quirle und ihrer Glieder. Fast bei allen L. bestehen die zweigeschlechtlichen Bl. aus 5 Quirlen. Größer wird die Zahl durch Vermehrung der Staubblattquirle bei einigen *Smilax* (Sect. *Pleiosmilax*). Hingegen finden wir abgesehen von den eingeschlechtlichen Bl. eine geringere Quirlzahl, wenn auch selten, so doch in verschiedenen Gruppen. Bei den *Johnsonieae* besitzen Arten der Gattungen *Sowerbaea* und *Arnocrinum* an Stelle der 3 äußeren Stb. Staminodien, bei anderen Arten fehlen dieselben gänzlich; ebenso sind bei den zu derselben Gruppe gehörigen Gattungen *Stawellia* und *Johnsonia* nur die 3 inneren Stb. entwickelt; auch bei den ebenfalls zu den *Asphodeloideae*, aber in eine andere Untergruppe gehörigen Gattungen *Anemarrhena*, *Hewardia* und *Hodgsoniola* ist nur der innere Staubblattkreis fruchtbar. Ebenso ist es bei *Ruscus*. Dasselbe findet in der Gruppe der *Allioideae* bei *Brodiaea*, *Stropholirion* und *Brevortia* statt, während umgekehrt bei *Leucocoryne* aus derselben Gruppe nur die 3 äußeren Stb. fruchtbar sind; bei diesen *Allioideae* ist der eine Kreis von Stb. nicht vollkommen abortiert, sondern es sind die Stb. dieses Kreises nur staminodial geworden. Wie *Leucocoryne* verhält sich auch *Heterosmilax*, aber mit dem Unterschiede, dass die 3 Stb. des inneren Kreises ganz unentwickelt geblieben sind, während die 3 äußeren mit einander verwuchsen.

Die eigentümlichsten Blütenverhältnisse finden sich bei *Gilliesia* und den verwandten Gattungen, welche die Gruppe der *Gilliesieae* bilden. Hier finden sich häufig zwischen Staubb. und Blh. kleine blattartige Gebilde, welche vor den B. der Blh. stehen und gewiss auch zu diesen als Ligularbildungen gehören, wie die Nebenkronenbildungen bei den Amaryllidaceae; entwicklungsgeschichtlich konnte aber bis jetzt die Zugehörigkeit dieser

Blättchen zu den B. der Blh. noch nicht nachgewiesen werden. Nur in einem Falle wird bei den L. die gewöhnliche Zahl der Quirle durch Veränderungen in der Blh. vermindert, nämlich bei *Paris incompleta* Bieb., wo die inneren B. der Blh. schwinden können. Ausnahmsweise Vermehrung der Quirle aber erfolgt durch Entwicklung zweier Fruchtblattquirle bei *Paris quadrifolia*, durch Entwicklung mehrerer Quirle in der Blh. bei *Convallaria, Hyacinthus, Tulipa.*

Die Bl. der meisten L. sind aktinomorph oder vollkommen strahlig. Zygomorphie findet sich in verschiedenen Abteilungen der L. oft nur sehr schwach angedeutet, einmal dadurch, dass die Staubb. und der Gr. in den wagerecht stehenden Bl. nach unten gebogen sind, so bei *Asphodelus, Asphodeline, Paradisia, Hemerocallis, Hosta, Blandfordia, Gasteria, Gloriosa* und manchen *Lilium*. Bei einzelnen dieser Gattungen sind auch die B. der Blh. etwas ungleich, die oberen etwas länger und breiter. Fast zweilippige Bl. finden sich bei *Haworthia*, wo auch die Röhre der Blh. gekrümmt ist. Viel stärker tritt die Zygomorphie da hervor, wo das Androeceum nur auf einer Seite fertil ist. Dies ist der Fall bei *Gilliesia* und verwandten Gattungen. Bei *Gilliesia, Trichlora, Solaria, Gethyum* sind die 3 unteren Stb. fruchtbar, die 3 oberen steril; doch scheint bei ein paar anderen Gattungen, welche ich nicht untersuchen konnte, noch eine andere Verteilung der fruchtbaren und sterilen Stb. vorzukommen. Im Gynaeceum findet sich keine Verkümmerung der einen Seite infolge von Zygomorphie.

Bestäubung. So wie die den L. nahe verwandten Juncaceae, dürften von den L. auch die mit häutiger Blh. versehenen *Lomandreae* (*Xerotideae*) wenigstens teilweise windblütig sein, doch liegen hierüber noch keine Beobachtungen vor. Bei den meisten L. wird die Befruchtung durch Insekten vorgenommen, welche teils durch auffallende Blh., teils durch Blütenduft, teils durch ausgeschiedenen Nektar angelockt werden. Letzterer ist namentlich von Bedeutung für die ziemlich kleinen, schmutzig grünen Bl. der *Smilacoideae*, für die gelbgrünen Bl. von *Tofieldia*, für die schmutzig grünen Bl. von *Veratrum album* var. *Lobelianum*. Die Ausscheidung des Nektars erfolgt bei einem großen Teil der L. in den Furchen zwischen den Carpellen durch sogenannte Septaldrüsen, so z. B. bei *Tofieldia, Asphodelus, Anthericum, Paradisia, Hemerocallis, Hosta, Muscari, Hyacinthus, Scilla, Ornithogalum, Allium, Convallaria, Polygonatum, Yucca*. Dieselben verengen sich nach oben zu einem schmalen, nach außen führenden Canal; der in der Drüse gebildete Nektar tritt aus und läuft an den Außenfurchen der Frkn. in den Blütenboden. (Vergl. P. Grassmann, Die Septaldrüsen. Flora 1884. Nr. 7, 8.)

Bei anderen Gattungen hingegen erfolgt die Secernierung des Nektars an den Blb., am Grunde derselben bei *Gagea*, in grundständigen Grübchen bei *Fritillaria, Uvularia, Littonia, Veratrum, Melanthium virginicum*, an einer dicken grundständigen Leiste bei *Lloydia serotina*, an einer grundständigen Rinne bei *Lilium Martagon*, in einer tiefen Furche am Grunde der Blb. bei *Lilium bulbiferum* und anderen Arten, in spornartigen Aussackungen am Grunde der Blh. bei *Littonia, Sandersonia, Gloriosa, Tricyrtis, Disporum*. Bei *Colchicum* endlich erfolgt die Ausscheidung des Honigs an der gelb gefärbten Außenseite des untersten freien Staubblattteiles. Als Nektarien fungieren auch die Ligularschüppchen am Grunde der Blb. bei *Gilliesia* und den verwandten Gattungen. Gar keine Nektarien finden sich z. B. bei *Tulipa*. Bei den zahlreichen L. mit offenen Bl. ist der Honig den verschiedenartigsten Insekten zugänglich; wo aber die Blh. trichterförmig oder glockig geworden ist, haben gewisse Besucher vorzugsweise oder ausschließlich Zutritt, so Nachtfalter und Schwärmer zu *Paradisia, Yucca*, Bienen zu *Fritillaria, Polygonatum*; auch der in den Honigrinnen von *Lilium Martagon* enthaltene Nektar wird von schwärmenden Schmetterlingen geholt, während die schmalen Honigrinnen des *Lilium bulbiferum* von Tagfaltern ausgebeutet werden. Von saugenden Insekten werden wahrscheinlich auch besucht die Bl. von *Gloriosa, Tricyrtis, Sandersonia, Littonia*, da bei ihnen der Honig in schwer zugänglichen Aussackungen der Blh. geborgen ist.

Nach in Neuseeland gemachten Beobachtungen werden die Bl. des *Phormium tenax* von Honigvögeln besucht. Bei mehreren der von Schmetterlingen besuchten Bl. finden wir die B. wagerecht abstehend und Stb. oder G., manchmal auch beide herabgebogen.

Ausführlicheres über einzelne der hier kurz besprochenen Fälle bei H. Müller, Befruchtung der Blumen durch Insekten, Leipzig 1873, S. 62 ff., und Alpenblumen, ihre Befruchtung etc., Leipzig 1881, S. 39 ff. Die Ansicht von H. Müller, dass die L. ursprünglich offene, regelmäßige, honiglose Bl. besessen haben, ist, wie für alle anderen Familien mit so einfachem Blütenbau, so auch für die L. geltend, dagegen ist seine (Alpenblumen S. 55) ausgesprochene Folgerung, dass diejenigen Gattungen, bei welchen die Frb. den Honig absondern, anderen Zweigen der Familie angehören müssen, als diejenigen, bei denen die Perigonb. als Nektarien fungieren, nicht zulässig; denn es ist ganz zweifellos, dass der eine Modus der Nektarabsonderung wie der andere in verschiedenen Formenkreisen, welche ursprünglich nektarienlose Bl. besaßen, entstanden sein kann.

Frucht und Samen. Hierüber ist wenig von allgemeinem Interesse zu sagen. Die beerenfrüchtigen L., sowie die *Ophiopogonoideae* mit fleischiger Samenschale dürften für Verbreitung durch Vögel über größere Meeresstrecken hinweg besser ausgerüstet sein, als die kapselfrüchtigen L. Sehr viele L. besitzen eine dicke Samenschale, die ebenso wie das feste Eiweiß dem Keimling Schutz gewährt. An den Fr. befinden sich niemals Flugapparate, dagegen sind die S. vieler *Melanthioideae* an ihren Enden flügelförmig erweitert und entschieden für die Verbreitung durch den Wind sehr befähigt. Die Färbung und Gestalt der S. ist in manchen Gruppen ziemlich constant; so haben z. B. die meisten *Asphodelinae* dunkelbraune, dreikantige S., die *Tulipeae* ganz dünne, flache, braune S., die *Asparageae* kugelige, schwarze oder braune S., die *Scilleae* größtenteils kugelige S.; aber dieselben sind bald schwarz, bald braun und einzelne Gattungen haben auch kantige S. u. s. w. Wie in anderen Teilen, so herrscht auch hierin keine absolute Constanz.

Geographische Verbreitung. Da die meisten L. ziemlich große S. von 2—3 mm, manchmal auch mehr besitzen, so sind sie zur Verbreitung über größere Meeresstrecken hinweg nicht geeignet; wir finden daher auf den weit vom Festland abliegenden Inseln, wie den Sandwich-Inseln und Neuseeland fast nur L. mit fleischigen Früchten, welche wahrscheinlich durch Vögel dahin gelangt sind. Sodann sind die meisten natürlichen Gruppen der L. auf zusammenhängende oder pflanzengeographisch zusammengehörige Gebiete beschränkt. Gruppen, welche in ziemlich entfernten Gebieten vertreten sind, sind folgende: 1) die *Dianellinae* in Australien, Ostindien, auf den Mascarenen und im andinen Gebiet; 2) die *Dracaeneae* in den wärmeren Gegenden der alten Welt und vereinzelt auf den oceanischen Inseln; 3) die *Smilacoideae*, noch weiter verbreitet in der alten und neuen Welt, bis in die gemäßigte Zone, auch auf den oceanischen Inseln. Diese 3 Gruppen besitzen fleischige Fr. Dagegen finden wir Kapselfr. bei den ebensoweit, aber mehr auf den Continenten verbreiteten *Anthericinae*. Weniger zusammenhängend ist das Areal der ebenfalls kapselfrüchtigen *Uvularieae*, welche in Afrika, Ostindien, Australien, Japan und Nordamerika vertreten sind. Dass die *Tofieldieae* nicht bloß in der nördlichen gemäßigten Zone vorkommen, sondern auch in Guiana einen Vertreter besitzen, wird verständlich, wenn man ihre kleinen, fast feilspanartigen S. berücksichtigt. Von den übrigen Gruppen der L. sind beschränkt nur auf Californien die *Chlorogalinae*, auf Nord- und Centralamerika die *Nolineae* und *Yucceae*, auf das andine Gebiet Südamerikas die *Gilliesieae*, ein Zweig der weit verbreiteten *Allioideae* und die *Herrerioideae*, auf Nordamerika und Japan die *Helonieae*, auf Ostasien und Ostindien die *Aspidistreae*, während die *Ophiopogonoideae* auch noch in Afrika vertreten sind, auf das nördliche Waldgebiet der alten und neuen Welt, zum Teil auch mehr oder weniger in Ostasien vordringend die *Veratreae*, *Hemerocalleae*, *Tulipeae*, *Polygonateae*, *Convallarieae*, *Parideae*, *Allieae*. Anderseits finden wir nur im Mittelmeergebiet (im weiteren Sinne, nicht in dem Grisebach's), die *Asphodelinae* und *Colchiceae*, im Mittelmeergebiet, Afrika und Australien die *Anguillarieae*, reichlich in Afrika, sparsam auf den Mascarenen und in Ostindien die *Aloinae*, nur in Südafrika *Kniphofinae*, *Agapantheae* und *Eriosperminae*, nur in Australien die *Johnsonieae*, *Dasypogoneae*, *Lomandreae*, *Calectasieae*, auf Neucaledonien und Neuseeland die *Xeroneminae*. Auf die alte Welt beschränkt, aber in dieser sehr weit verbreitet sind die *Asparageae*, während die ebenso weit verbreiteten *Scilleae* auch einzelne

Vertreter in Nordamerika haben. Endlich sind nur auf der südlichen Hemisphäre im altoceanischen Gebiet, nämlich im südlichen Chile, in Australien und auch im Kapland, die *Luzuriagoideae* anzutreffen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die L. sind jedenfalls sehr nahe mit den Juncaceae verwandt und von diesen hauptsächlich dadurch verschieden, dass sie nicht die langen, sich nach rechts drehenden fadenförmigen N. besitzen, durch welche die J. ausgezeichnet sind. Die häutige Beschaffenheit der Blh., welche bei den Juncaceae Regel ist, finden wir auch bei vielen L., namentlich den *Lomandreae*, welche von Bentham und Hooker zu den Juncaceae gezogen werden. Die engste Verwandtschaft zeigen die L. zu den Amaryllidaceae, wiewohl bei ihnen die terminalen, bei den Amaryllidaceae die achselständigen Blütenstände vorherrschen.

Einteilung der Familie.

A. Rhizom oder von häutigen Niederb. umgebene Knolle (Zwiebelknolle) mit endständigem Blütenstand. A. nach außen aufspringend (extrors) und Kapsel scheidewandspaltig, oder A. nach innen aufspringend (intrors) und Kapsel scheidewandspaltig, oder A. nach außen aufspringend und Kapsel fachspaltig, nur selten A. nach innen aufspringend und Kapsel fachspaltig (*Narthecium*, *Metanarthecium*). Fr. niemals eine Beere **I. Melanthioideae.**

a. Rhizom, seltener Zwiebel. S. länglich, flach und geflügelt oder kantig. Kapsel scheidewandspaltig oder fachspaltig.

α. Stb. 6, selten 9. A. eiförmig bis lineal, nach innen aufspringend. Griffel getrennt oder keiner; Narben am Ende sitzend. — Rhizom. B. zweireihig am Grunde des Stengels, ungestielt . . . . **1. Tofieldieae.**

β. Stb. 6. A. eiförmig, bisweilen fast kugelig, aber mit getrennten Fächern, nach außen aufspringend. Griffel 3, getrennt, auf der Innenseite Narbenpapillen tragend oder einfacher Griffel mit 3lappiger N. — Rhizom. B. meist gestielt, nach allen Seiten abstehend . . . . **2. Helonieae.**

γ. Stb. 6. A. fast kugelig, nach außen aufspringend, mit sehr genäherten Fächern, zuletzt schildförmig. — Dickes Rhizom oder Zwiebel. Stengel meist beblättert **3. Veratreae.**

b. Rhizom. S. fast kugelig oder kreisförmig und flach. A. länglich oder linealisch, extrors. Stengelb. ziemlich groß, sitzend oder stengelumfassend. Bl. endständig oder axillär. Kapsel fachspaltig (außer bei *Tricyrtis*) . . . . . . **4. Uvularieae.**

c. Zwiebelknolle, seltener kurzes Rhizom. S. fast kugelig, braun.

α. Stengel beblättert. B. der Blh. getrennt oder verwachsen. A. extrors. Kapsel scheidewandspaltig oder fachspaltig . . . . **5. Anguillarieae.**

β. B. grundständig. Schaft verkürzt, unterirdisch, mit 1—3 Bl. Nägel der Blb. zusammenneigend oder verwachsen. A. introrś. Kapsel scheidewandspaltig **6. Colchiceae.**

B. Knolle, einen windenden Stengel treibend. B. in Büscheln; kleinblütige Trauben am Grunde derselben oder am Ende der Zweige in Rispen. Frucht eine scheidewandspaltige Kapsel . . . . **II. 7. Herrerioideae.**

C. Rhizom mit grundständigen B., selten Stamm mit Schopf von B. (*Dasypogon*, *Xanthorrhoea*, *Aloe*) oder beblätterter und verzweigter Stengel (einzelne *Xerotideae* und *Calectasieae*), noch seltener Knolle oder Zwiebel (*Eriospermeae*). Blütenstand terminal, seltener lateral, einfach traubig, ährig oder verzweigt. Blh. getrennt- oder vereintblätterig. A. stets nach innen (selten am Scheitel) aufspringend. Frucht eine Kapsel, äußerst selten eine Beere (*Dianella*), ebenso selten 3—1 einsamige Nüsschen (*Tricoryne*, *Corynotheca*) . . . . **III. Asphodeloideae.**

a. Rhizom mit grundständigen B., seltener Stamm, Knolle oder Zwiebel.

α. Bl. in Trauben, Ähren oder Rispen.

I. Blh. getrenntblätterig oder vereintblätterig . . . . . . **8. Asphodeleae.**

1. Rhizom. B. mehrreihig. Staubfäden sehr häufig in einem am Grunde oder in der Mitte befindlichen Grübchen der A. eingesenkt.
 * Blh. trichterförmig oder glockig; Bl. in Trauben . **8a. Asphodelinae.**
 ** Blh. radförmig. Bl. meist entfernt in Trauben oder traubig angeordneten Büscheln, selten einzeln . . . . **8b. Anthericinae.**
2. Rhizom verdickt oder Zwiebel. Blütentrauben einfach oder Rispen bildend. Staubfäden nicht in ein Grübchen eingesenkt . . . **8c. Chlorogalinae.**
3. Rhizom verdickt. Bl. in einer offenen Rispe. Blh. präsentiertellerförmig. Stb. mit kugeligen, am Grunde angehefteten, am Scheitel sich öffnenden A. Gr. abfällig . . . . **8d. Odontostemoninae.**
4. Zwiebel oder Knolle. Stengel am Grunde mit einigen frühzeitig absterbenden B. oder zur Blütezeit ohne solche. Blütenschaft einfach oder auch verzweigt mit langen Blütenstielen. A. am Grunde angeheftet, ohne Grübchen **8e. Eriosperminae.**
5. Rhizom. B. zweireihig. Bl. in Trauben oder einzeln. Staubfäden dünn **8f. Xeroneminae.**
6. Rhizom. B. zweireihig. Bl. in Rispen. Staubfäden verdickt oder wollig **8g. Dianellinae.**

II. B. der Blh. unterwärts in eine Röhre vereinigt und oben frei. Blh. häufig gekrümmt, Stb. häufig nach unten gebogen (Andeutung von Zygomorphismus). Stb. unterwärts mehr oder weniger mit der Röhre vereinigt (nicht so bei einigen Arten von *Hosta*) . . . . **9. Hemerocallideae.**

III. B. der Blh. zum größten Teil miteinander vereinigt; bisweilen etwas zygomorph. Stb. gar nicht oder nur am Grunde ein wenig mit der Blh. vereinigt **10. Aloineae.**
1. Blütenstand endständig, dicht ährig . . . . . . **10a. Kniphofinae.**
2. Blütenstand axillär, meist lockerblütig, traubig oder rispig. Nicht selten oberirdischer, einfacher oder verzweigter Stamm . . **10b. Aloinae.**

β. Bl. einzeln in 1—2 endständigen Köpfchen, von 1—2 freien und 5 miteinander vereinigten Hochb. umschlossen. Fächer des Frkn. mit einer seitlichen Sa. **11. Aphyllantheae.**

γ. Bl. zu mehreren in endständigen Köpfen oder Dolden, zum Teil von den Hochb. bedeckt. Fächer des Frkn. mit 2 bis mehr Sa. Frucht meist eine Kapsel **12. Johnsonieae.**

δ. Bl. klein, zu mehreren in endständigem Kopf. Frkn. mit 3 aufrechten Sa., manchmal auch nur mit 2—1. Frucht kugelig, nicht aufspringend, einsamig. Stamm mit Schopf von gezähnelten B. . . . . **13. Dasypogoneae.**

ε. Blütenköpfchen in Rispen, Ähren oder Köpfen; bisweilen die Köpfchen auf eine von Brakteen umschlossene Bl. reduziert (*Xanthorrhoea*) und scheinbar eine einfache Ähre bildend. Die 3 Fächer des Frkn. mit mehreren oder nur 1 Sa. A. mit der Mitte des Rückens angeheftet, beweglich. Frucht eine fachspaltig aufspringende Kapsel . . . . **14. Lomandreae.**

b. Stengel vom Grunde bis an die Bl. beblättert. Bl. an der Spitze der bisweilen verkürzten und unterirdischen Zweige (*Baxteria*) einzeln oder in einem Köpfchen, ziemlich groß mit starren Blütenhüllb. A. aufrecht am Grunde angeheftet. Frkn. 3fächerig mit je 3 Sa. oder einfächerig mit 3 aufrechten Sa. **15. Calectasieae.**

D. Zwiebel oder kurzes Rhizom. Der Blütenstand eine von 2 breiten, bisweilen vereinigten Hüllb. mehr oder weniger eingeschlossene Scheindolde, aus verkürzten Schraubeln zusammengesetzt, seltener eine von 2 schmalen B. gestützte Scheindolde oder auf einzelne Bl. reduziert (*Gagea*) . . . . **IV. Allioideae.**
a. Rhizom. Blh. vereintblätterig . . . . **16. Agapantheae.**
b. Zwiebel oder von häutigen Niederb. umschlossene Grundachse. Stb. radiär **17. Allieae.**
c. Zwiebel. Stb. einseitswendig, meist nur teilweise fruchtbar . **18. Gilliesieae.**

E. Zwiebel. Blütenstand endständig, traubig. Blh. getrennt- oder vereintblätterig. A. stets nach innen aufspringend. Kapsel fachspaltig (nur bei *Calochortus* scheidewandspaltig) . . . . V. **Lilioideae.**
  a. Schuppige oder mit häutigen Niederb. versehene Zwiebel. Stengel einige Laubb., seltener nur eines tragend. Bl. nur wenige in den Achseln von Laubb. oder einzeln endständig . . . . **19. Tulipeae.**
  b. Mit häutigen Niederb. versehene Zwiebel. Stengel ohne Laubb. Bl. in den Achseln von Hochb. Die untersten Hochb. nur selten ohne Bl. (*Massonia* und *Daubenya*); aber nicht den Blütenstand einschließend . . . . **20. Scilleae.**

F. Stamm aufrecht, bisweilen kurz, mit beblättertem Schopf oder ein Rhizom mit zahlreichen grundständigen B. (*Astelia*), niemals eine Zwiebel. B. nie fleischig; aber bisweilen lederartig. B. der Blh. getrennt oder am Grunde vereinigt. A. nach innen aufspringend. Frucht eine Beere oder Kapsel . . . . . **VI. Dracaenoideae.**
  a. B. der Blh. getrennt.
    α. A. pfeilförmig. S. zahlreich, in jedem Fach der Frucht 2 Reihen, schwarz **21. Yucceae.**
    β. A. herzförmig. S. wenig, kugelig, blass . . . . **22. Nolineae.**
  b. B. der Blh. am Grunde vereinigt . . . . **23. Dracaeneae.**

G. Rhizom unterirdisch, in oberirdische, mehr oder weniger beblätterte blühende Zweige endigend und sich unter der Erde weiter verzweigend oder unten fortwachsend und seitliche Blütenzweige entwickelnd. Frucht eine Beere . . **VII. Asparagoideae.**
  a. Beide Kreise der Blh. gleichartig.
    α. Rhizomzweige in oberirdische beblätterte Stengel endigend.
      I. Stengelb. klein, schuppenförmig, in ihren Achseln schmale oder breite blattartige Zweige tragend . . . . **24. Asparageae.**
      II. Stengelb. groß, laubig . . . . **25. Polygonateae.**
    β. Rhizom fortwachsend. Blütenzweig seitenständig . . **26. Convallarieae.**
      I. Gr. säulenförmig mit kleiner N. . . . . **26a. Convallarinae.**
      II. Gr. in mehr oder weniger breite N.-Lappen endigend **26b. Aspidistrinae.**
  b. Beide Kreise der Blh. verschiedenartig . . . . **27. Parideae.**

H. Kurzes, bisweilen Ausläufer entwickelndes Rhizom, mit schmalen oder lanzettlichen Grundb. B. der Blh. frei oder vereinigt. A. ganz oder halb nach innen aufspringend. Frkn. oberständig oder halb unterständig. Fr. mit dünnem, sehr bald zerfließendem oder aufbrechendem Perikarp und 1—3 kugeligen oder länglichen S. mit fleischiger Samenschale . . . . **VIII. 28. Ophiopogonoideae.**

J. Kurzes Rhizom mit schmalen oder lanzettlichen Grundb. B. der Blh. vereinigt. A. halb nach innen aufspringend. Frkn. halb unterständig. Fr. trocken, fachspaltig aufspringend, mit zahlreichen S. mit dünner Samenschale . . . **IX. 29. Aletroideae.**

K. Sträucher oder Halbsträucher mit aufrechten oder kletternden Zweigen. Blütenzweige meist mehrblütig und trugdoldig, selten einblütig, am Grunde mit einigen schuppigen Hochb. Beide Kreise der Blh. gleichartig oder verschiedenartig. Fr. eine Beere mit kugeligen S. . . . . **X. 30. Luzuriagoideae.**

L. Sträucher oder Halbsträucher mit kletternden Zweigen und 3—5nervigen, genetztnervigen B. Bl. klein in achselständigen Dolden oder Trauben oder endständiger Rispe. Fächer des Frkn. mit 1 od. 2 geradläufigen od. halbumläufigen S. **XI. 31. Smilacoideae.**

I. 1. Melanthioideae-Tofieldieae.

Blh. nicht abfallend. Stb. 6, selten 9 (*Pleea*). A. eiförmig, länglich oder linealisch, intrors, mit ihrer Basis dem Staubfaden ansitzend. Kräuter mit kurzem oder kriechendem Rhizom. B. am Grunde des Stengels zusammengedrängt, zweireihig, ungestielt; Stengelb. klein. Bl. in Ähren oder Trauben, seltener in Rispen.

A. Kapsel scheidewandspaltig.
  a. Stb. 6, mit eiförmigen A. . . . . **1. Tofieldia.**
  b. Stb. 9, mit länglichen A. . . . . **2. Pleea.**

B. Kapsel fachspaltig.
  a. Frkn. frei . . . . **3. Narthecium.**
  b. Frkn. halbunterständig. Bl. in Trugdolden . . . . **4. Nietneria.**
 Von zweifelhafter Stellung; aber vielleicht hierher gehörig:
Parasitisch. Stengel ohne Laubb., nur mit Schuppenb., Carpelle nur am Grunde zusammenhängend . . . . **5. Petrosavia.**

1. **Tofieldia** Huds. (*Heriteria* Schrank, *Hebelia* Gmel., *Triantha* Nutt., *Isidrogalvia* Ruiz et Pavon.) B. der Blh. getrennt oder unten etwas zusammenhängend, in der Bl. abstehend. Innere Stb. am Grunde den Blb. anhaftend. Kapsel 3lappig, mit nach innen sich öffnenden Karpellen und vielen länglichen, blassen S. E. sehr klein. — Rhizom kurz oder kriechend. Stengel mit grundständigen, 2reihigen, linealischen B. und kleinen sitzenden oder gestielten Bl. Dieselben stehen einzeln oder zu dreien in den Achseln der Tragb.; zwischen dem Tragb. und der Blh. befindet sich bei den meisten Arten noch ein mehr oder weniger tief 3spaltiges, häutiges Involukrum (Calyculus).



Fig. 11. *Tofieldia calyculata* Wahlbg. Diagramm (nach Eichler). *calyc.* das Involukrum.

Etwa 14 Arten, zumeist in der nördlichen gemäßigten Zone und im arktischen Gebiet, 1—2 auch auf den Anden. Bemerkenswert: *T. palustris* Huds. (*T. borealis* Wahlbg.) Kleine, nur 1 bis 1,5 dm hohe Pfl. mit kleiner Blütenähre. Bl. ohne Involukrum, auf sumpfigem Boden im ganzen arktischen Gebiet und in der hochalpinen Region der Gebirge der nördlichen Hemisphäre. *T. calyculata* Wahlbg., größer und mit langer Blütentraube, bisweilen auch mit Rispe; Bl. mit Involukrum; im ganzen Waldgebiet der nördlichen Hemisphäre. Außerdem *T. nutans* Willd. von Ostsibirien bis Nordamerika, 1 Art im Himalaya, 5 in Japan, 3 nur in Nordamerika.

Anm. Ausnahmsweise fand ich bei *T. calyculata* Wahlbg. das vordere B. der inneren Blh. in ein Stb. umgewandelt.

2. **Pleea** Michx. B. der Blh. lanzettlich. Stb. vor den äußeren Blb. paarweise, daher im ganzen 9. S. klein, ihr Nabelstrang mit fadenförmigem Arillus. — Blütenstiele mit 2 Vorb. versehen, in den Achseln scheidiger Hochb.

1 Art, *P. tenuifolia* Michx. von Nordkarolina bis Florida.

3. **Narthecium** Möhr. (*Abama* Adans.) Blh. mit starren, linealischen B. Stb. mit dicht wolligen Stf. und linealischen, zuletzt gedrehten, nach innen aufspringenden A. Frkn. in einen säulenförmigen Gr. auslaufend, mit kleiner N. Kapsel zugespitzt, mit zahlreichen aufsteigenden länglichen, jederseits mit einem linealen häutigen Anhang versehenen S. E. 3—4 mal kürzer als das Nährgewebe. — Rhizom kriechend, verzweigt. Stengel mit linealischen, zweireihigen B. Bl. gelb auf kurzen, bisweilen mit einem Vorb. versehenen Blütenstielen in endständiger Traube.

4 Arten, davon 2 in Nordamerika, 1 in Japan und 1, *N. ossifragum* (L.) Huds., auf moorigen Plätzen im westlichen und nördlichen Europa bis Norwegen zerstreut. Alle Arten einander nahestehend.

4. **Nietneria** Klotzsch. Blh. mit glockiger, dem Frkn. angewachsener Röhre und länglichen, ziemlich starren Abschnitten, an deren Grunde die Stb. stehen. Gr. wie bei *Narthecium*. Kapsel fachspaltig mit zahlreichen kleinen S. ohne Anhängsel. — Fr. wie bei *Narthecium*; aber die Bl. am Ende des Stengels in lockerer dreigabeliger, trugdoldiger Rispe. Hochb. sehr klein.

1 Art auf den Gebirgen des brittischen Guiana.

5. **Petrosavia** Beccari. B. der Blh. am Grunde etwas vereinigt, die 3 äußeren kleiner und schmäler, als die inneren. 3 nur am Grunde vereinigte Karpelle mit sitzenden, fast kopfförmigen N. und mit mehreren Sa. — Auf Wurzeln parasitisch lebende Pflanze ohne Laubb. mit dünnem, von zahlreichen borstigen Schüppchen besetzten Stengel und kurzer, endständiger, kleinblütiger Traube.

1 Art, *P. stellaris* Becc., in Borneo.

I. 2. Melanthioideae-Helonieae.

Blh. nicht abfallend. Stb. 6. A. halb nach außen aufspringend. 3 Gr., auf der Innenseite Narbenpapillen tragend, oder 1 Gr. mit 3lappiger N. — Rhizom oder dicker knolliger Grundstock. Stengel mehr oder weniger beblättert. Bl. in Traube oder Ähre.

A. 3 Gr., linealisch, auf der Innenseite mit Narbenpapillen besetzt.
  a. Stengel mit zahlreichen linealischen B. Bl. langgestielt . . . . . . **6. Xerophyllum.**
  b. Stengel mit gestielten Grundb. und schuppigen Stengelb.
    α. Bl. regelmäßig (aktinomorph). Fächer des Frkn. mit ∞ Sa.



Fig. 12. *Chionographis japonica* Maxim. (nach Bot. Magazine t. 6510). *A* Habitusbild 1/3 nat. Gr. *B* Bl. von vorn, *C* dieselbe von hinten, 8 1/2 mal vergrößert. *D* Stempel im Längsschnitt.

      I. Bl. zwitterig. Frkn. 3lappig . . . . **7. Helonias.**
      II. Bl. eingeschlechtlich und zweihäusig. Frkn. nicht gelappt . . . **8. Chamaelirium.**
    β. Bl. unregelmäßig (zygomorph). Fächer des Frkn. mit 2 Sa. . . . **9. Chionographis.**

B. 1 Gr. mit endständiger Narbe.
  a. Frkn. 3lappig. Kapsel mit sternförmig ausgebreiteten Karpellen, die nach innen aufspringen . . . **10. Heloniopsis.**
  b. Frkn. eiförmig oder kugelig, fachspaltig aufspringend . . . . **11. Metanarthecium.**

6. **Xerophyllum** Michx. B. der Blh. länglich oder lanzettlich. Stb. mit flachen Stf. Frkn. mit 3 kurzen zurückgekrümmten Gr. und 2—4 Sa. am Grunde jedes Faches. Kapsel fachspaltig; Fächer mit 2 länglichen, blassbraunen S. ohne deutlichen Anhang. — Kurzes, holziges Rhizom. Aufrechter Stengel mit lang linealischen, am Rande rauhen B. und zahlreichen weißen, langgestielten Bl. in anfangs pyramidenförmiger, später cylindrischer Traube.

3 Arten, 2 im westlichen, eine, *X. asphodeloides* Nutt., im östlichen Nordamerika.

7. **Helonias** L. B. der Blh. ausgebreitet, 3nervig. Stb. mit eiförmigen A. Frkn. eiförmig, 3furchig, mit 3 kurzen zurückgebogenen Gr. Kapsel tief 3lappig. S. zahlreich. an beiden Enden mit durchsichtigem Anhang. — Kurzes, knolliges Rhizom mit länglichen, kurzgestielten B. Blütenschaft mit zahlreichen kleinen Schuppenb. und länglicher dichtblütiger Traube. Bl. vorblattlos.

1 Art, *H. bullata* L., im atlantischen Nordamerika, von N. Jersey bis Virginien; in Gärten kultiviert.

8. **Chamaelirium** Willd. (*Ophiostachys* Red., *Dasurus* Salisb., *Diclinotrys* Raf.) Bl. diöcisch. Blh. mit linealischen B. Stb. fadenförmig, in den weiblichen Bl. ohne A. Frkn. in den weiblichen Bl. mit 3 linealischen, auf der Innenseite narbigen Gr. Kapsel verkehrt-eiförmig mit länglichen, ringsum geflügelten S. — Rhizom horizontal, dick. Grundb. verkehrt-eiförmig oder länglich, Stengelb. allmählich kleiner. Endständige Traube cylindrisch, ohne Tragb., bei der männlichen Pflanze dicht, bei der weiblichen locker. Bl. klein, gelb.

1 Art, *Ch. carolinianum* Willd., im atlantischen Nordamerika, von Kanada bis Georgien.

9. **Chionographis** Maxim. Blh. mit ungleichen Abschnitten, die oberen linealisch und blumenblattartig, die unteren fadenförmig und klein. Stb. mit dicken kurzen Stf. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. — Rhizom kurz und dick. B. sitzend oder gestielt, länglich. Bl. zahlreich, weiß in endständiger Traube.

2 Arten in sumpfigen Gegenden Japans, darunter *Ch. japonica* Maxim. (s. Fig. 12).

10. **Heloniopsis** A. Gray. (*Sugerokia* Miq.) Nahe verwandt mit *Helonias*, verschieden durch längliche A. und einen langen, ungeteilten Gr. mit kopfförmiger N. — Bl. an der Spitze des Schaftes einzeln oder nur wenige, ziemlich groß.

3 Arten auf Japan und 1 auf Formosa.

11. **Metanarthecium** Maxim. B. der Blh. linealisch, 1nervig. Stf. hohl. N. größer, als bei voriger Gattung, deutlich 3köpfig. S. eiförmig, ohne Anhängsel. Grundb. länglich oder lanzettlich. Bl. kurz gestielt, eine dritte Achse bildend.

1 Art, *M. luteo-viride* Maxim., auf subalpinen Wiesen in ganz Japan.

I. 3. Melanthioideae-Veratreae.

B. der Blh. mehrnervig, häufig am Grunde mit dem Frkn. vereinigt. A. herzförmig oder nierenförmig, nach außen aufspringend; Fächer genähert und beim Öffnen fast zusammenfließend, zuletzt schildförmig. N. endständig. Kapsel scheidewandspaltig. S. ohne Anhängsel. — Dickes Rhizom oder Zwiebel. — Alle Arten mehr oder weniger Giftgewächse.

A. Bl. zwitterig. Kapsel kurz, mit ausgespreizten, 2 eiförmige S. enthaltenden Carpellen **12. Amianthium.**

B. Bl. meist vielehig. Kapsel eiförmig-länglich, mit nicht spreizenden Karpellen; Karpelle mehrere linealische oder längliche S. enthaltend.
  - a. Blütenstand kahl. S. linealisch oder länglich, kantig, braun. Zwiebel (außer bei einem *Zygadenus*). B. linealisch.
    - α. Blh. frei mit drüsenlosen B. und lang hervortretenden Stb. . . . **13. Schoenocaulon.**
    - β. Blh. der Basis des Frkn. angewachsen, mit lanzettlich drüsenlosen B. **14. Stenanthium.**
    - γ. Blh. meist dem Frkn. angewachsen, die einzelnen B. am Grunde meist drüsig und etwas verschmälert . . . . **15. Zygadenus.**

b. Blütenstand behaart. unterwärts meist mit männlichen Bl. S. flach. meist breit berandet. Dicker Grundstock. B. lineal-lanzettlich bis eiförmig.

α. Laubb. schmal. B. der Blh. deutlich genagelt . . . . 16. **Melanthium.**

β. Laubb. breit. B. der Blh. nur am Grunde etwas zusammengezogen . 17. **Veratrum,**



Fig. 13. *Schoenocaulon officinale* (Schlecht.) Asa Gray. *A* männl. Bl., *B* weibl. Bl., bei *n* die Honiggrübchen, *C* Karpell im Längsschnitt. *D* Frkn. im Querschnitt. *E* Frucht. *F* Same im Längsschnitt mit dem Embryo.

12. **Amianthium** A. Gray. (*Chrosperma* Rafin., *Endooles* Salisb., *Amiantanthus* Kunth.) B. der Blh. länglich-eifg., weiß. Frkn. kugelig. Kapsel septicid; die Karpelle spreizend, mit 1—2 S. S. mit dicker Samenschale, rotbraun. — Zwiebel. Stengel mit linealischen, stumpfen B. Bl. auf langen Stielen in langen Trauben.

1 Art, *A. muscaetoxicum* Gray, in den atlantischen Staaten Amerikas; der sehr giftige S. dient in Amerika als Fliegengift.

13. **Schoenocaulon** A. Gray. (*Asagraea* Lindl., *Sabadilla* Brandt.) B. der Blh. schmal lanzettlich oder linealisch, mit Honiggrübchen am Grunde. Stb. mit dicken Stf. und fast kugeligen A. Frkn. an der Spitze kurz 3lappig. Kapsel eiförmig oder länglich mit länglichen S. — Zwiebel. Grundb. lang linealisch. Bl. in den Achseln kleiner Brakteen fast sitzend, eine lange Ähre bildend.

5 Arten in Nord- und Centralamerika, eine, *Sch. gracile* A. Gray, in sandigen Kieferwäldern von Georgien und Florida, 1 in Texas, 3 in Mexiko. Von letzteren ist *Sch. officinale* (Schlecht.) A. Gray auch auf Bergwiesen Guatemalas und Venezuelas gefunden worden. Aus der eiförmigen Zwiebel entspringen 0,5—1,3 m lange linealische B. und ein 1 m langer Blütenschaft mit gelblichen Bl. Die Kapsel enthält kastanienbraune, etwa 5 mm lange, an der Spitze zugespitzte S., welche früher als Läusesamen (Semen Sabadillae) officinell waren.

14. **Stenanthium** A. Gray. B. der Blh. lanzettlich, zugespitzt, drüsenlos, am Grunde dem Frkn. angewachsen, weiß, grünlich oder purpurn. S. länglich, kantig, oft schwach geflügelt. — Zwiebel. Grundb. linealisch oder lanzettlich. Blütenstand eine lockere Traube oder aus Trauben zusammengesetzte Rispe.



Fig. 14. *Schoenocaulon officinale* (Schlecht.) A. Gray. Habitus, verkleinert. Vgl. Fig. 13.

5 Arten, davon 1 auf Sachalin, 1 im westlichen, 2 im östlichen Nordamerika, 1 in Mexiko.

15. **Zygadenus** Michx. (*Anticlea* Kunth, *Monadenus* Salisb.) B. der Blh. am Grunde mit 2 getrennten oder zusammenhängenden Drüsen versehen.

9 Arten. Sekt. I. *Euzygadenus* Benth. et Hook. Dickes horizontales Rhizom; Bl. in Rispen; nur 1 Art im östlichen Nordamerika. — Sekt. II. *Anticlea* Kunth (als Gatt.): Zwiebel; Bl. langgestielt in Rispen oder lockeren Trauben; 1 Art in Sibirien, 7 in Nordamerika und Mexiko, unter diesen *Z. elegans* Pursh (*Anticlea glauca* Kunth) weit verbreitet von der Behringsstraße bis nach Neu-Mexiko, daselbst bis 2900 m aufsteigend.

16. **Melanthium** L. (*Leimanthium* Willd.) B. der Blh. verkehrt-eifg. oder länglich, mehrnervig, am Grunde deutlich genagelt. — Kurzes Rhizom. B. länglich oder eiförmig, in den Blattstiel verschmälert oder lang gestielt. Bl. gelblich oder grünlich, in lockerer, pyramidenförmiger Rispe.

3 Arten in Nordamerika, namentlich in den atlantischen Staaten. *M. virginicum* L., auf feuchten Wiesen, erreicht eine Höhe von 1—1,5 m.

17. **Veratrum** Tourn. (*Acedilanthus* Trautv.) B. der Blh. namentlich in den Zwitterbl. in eine kurze kreiselförmige Röhre vereinigt, mehrnervig. — Rhizom. Stengel stark, mit breiten, oft gefalteten, in eine weite Scheide zusammengezogenen B. besetzt. Bl. weißlich, grünlich oder rötlich, kurz gestielt, in endständiger, aus Trauben zusammengesetzter Rispe.

9 Arten im Waldgebiet der östlichen und westlichen Hemisphäre. Bemerkenswert: *V. album* L. (Germer, weiße Nieswurz), mit weißlichen oder grünlichen, kurzgestielten Bl., schwach gezähnelten Blb.; bis 1 m hohe Pflanze, mit länglichen, oft 3 dm langen Grundb. und 3—6 dm langer Rispe; auf feuchten Wiesen in den Gebirgen Europas und Nordasiens. Stellenweise häufiger, als die weißblühende Varietät, ist die grünblühende *V. viridiflorum* Mart. et Koch (*V. Lobelianum* Bernh.). 2 nahe verwandte Arten in Japan und 2 in Nordamerika. *V. nigrum* L. mit purpurroten Bl.; in Gebirgen des mittleren und östlichen Europas, sowie in Sibirien, der Mandschurei und Japan. Andere verwandte Arten in Ostsibrien und den atlantischen Staaten Nordamerikas.

Nutzpflanzen. *V. album* L. und seine Varietäten liefern das (Jervin, Pseudojervin, Veratroidin, Veratralbin, Veratramarin, Jervasäure, Harz und Zucker enthaltende) Rhizoma Veratri, aus welchem die Tinctura Veratri bereitet wird. In Nordamerika dient hierzu das Rhizom von *V. viride* Ait.

I. 4. Melanthioideae-Uvularieae.

A. länglich oder linealisch, extrors. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Kapsel fachspaltig (außer bei *Tricyrtis*). S. fast kugelig oder kreisförmig und flach. — Rhizom. Stengel mit ziemlich großen, sitzenden oder umfassenden B. Bl. endständig oder in den Blattachseln.

A. B. der Blh. in der Knospe am Grunde zusammengefaltet.
  a. Stengel mit axillären Blütenstielen . . . . **18. Kreysigia.**
  b. Stengel verzweigt mit einzelnen Bl. an der Spitze der Zweige oder mehrere in sitzender Dolde . . . . **19. Schelhammera.**
B. B. der Blh. nicht gefaltet.
  a. B. meist mit rankender Blattspitze.
    α. Blh. abstehend . . . . **20. Gloriosa.**
    β. Blh. glockig, aber getrenntblätterig . . . . **21. Littonia.**
    γ. Blh. glockig, vereintblätterig . . . . **22. Sandersonia.**
  b. B. ohne Ranken.
    α. Blh. glockig, hängend. Kapsel fachspaltig . . . . **23. Uvularia.**
    β. Blh. glockig, aufrecht. Kapsel scheidewandspaltig . . . . **24. Tricyrtis.**
Von zweifelhafter Stellung, aber wahrscheinlich in diese Gruppe gehörig . **25. Walleria.**

18. **Kreysigia** Reichb. (*Tripladenia* Don.) B. der Blh. am Grunde mit 2—4 gestielten Honigdrüsen. Stf. mit länglich-linealen A. Frkn. 3kantig. Kapsel fleischig, fast kugelig. — Kurzes, kantiges Rhizom, mit aufrechtem, nur oberwärts beblätterten, einfachen Stengel. B. eiförmig-lanzettlich, am Grunde herzförmig. Bl. klein, auf dünnem Stiel, einzeln oder 2 oder mehr, lilafarben.

1 Art, *K. multiflora* Reichb., im temperierten Ostaustralien (Fig. 15 *A—C*).



Fig. 15. *A—C Kreysigia multiflora* Reichb. (nach Bot. Mag. t. 3905); *A* oberer Teil der blühenden Pfl.; *B* ein Blumenb.; *C* das Andröceum und Gynoeceum, die A. des vorderen Stb. in der Zeichnung etwas zu kurz. *D—H Scheihammera undulata* R. Br. (nach Bot. Mag. t. 2712); *E* ein Blb. und ein Stb.; *F* Kapsel geöffnet; *G* S., stark vergr.; *H* derselbe im Längsschnitt. *J—L Sandersonia aurantiaca* Hook. (nach Bot. Mag. t. 4716); *M Littonia modesta* Hook. (nach Bot. Mag. t. 4723.)

19. **Schelhammera** R. Br. (*Parduyna* Salisb.) B. der Bl. ohne Honigdrüsen, aber mit Grübchen. Stf. mit länglichen A. Frkn. und Kapsel wie bei voriger. — Kriechendes Rhizom mit mehreren niedrigen, am Grunde verzweigten und beblätterten Stengeln. B. eiförmig oder lanzettlich. Bl. klein, lilafarben, an der Spitze der Zweige einzeln oder in Dolden.

2 Arten in Ostaustralien; *Sch. undulata* R. Br. in Fig. 15, *D—H*.



Fig. 16. *Gloriosa virescens* Lindl. var. *grandiflora* (Hook.) Baker. Nach Bot. Mag. t. 5216.

20. **Gloriosa** L. (*Methonica* Juss., *Clinostylis* Hochst.) B. der Blh. getrennt, schmal, horizontal abstehend oder zurückgebogen, am Rande mehr oder weniger wellig oder kraus. A. den fadenförmigen Stf. mit ihrer Mitte aufsitzend. Frkn. länglich. Gr. fadenförmig mit 3 Schenkeln, am Grunde herabgebogen. Kapsel verkehrt-eiförmig oder länglich. S. fast kugelig mit cylindrischem E. — Rhizom knollig. Stengel beblättert, oberwärts oft kerzweigt. B. bisweilen gegenständig oder quirlig, länglich-lanzettlich, an der Spitze mit vurzer spiraliger Ranke. Bl. groß, rot, einzeln in den Achseln der oberen B.

3 Arten im tropischen Afrika und Asien. *G. superba* L. mit lanzettlichen, am Rande stark gekräuselten B. der Blh. Von Ostindien bis Guinea, sowie im tropischen Afrika in Wäldern. *G.*

virescens Lindl. mit der Var. *grandiflora* Hook. Baker (Fig. 16), von voriger verschieden durch flache, zweimal breitere B. der Blh., im tropischen Afrika.

21. **Littonia** Hook. f. B. der Blh. länglich-lanzettlich, gekielt, am Grunde mit zwei Grübchen, glockig zusammenneigend. Gr. kurz fadenförmig, nicht herabgebogen. — Sonst wie vorige.

2 Arten in Angola und Natal: *L. modesta* Hook. schöne Zierpflanze. (Fig. 15 *M*.)

22. **Sandersonia** Hook. f. Blh. vereintblätterig, kreuzförmig-glockig, an der Mündung zusammengezogen mit sehr kurzen freien Enden; jedes B. der Blh. am Grunde mit kurzem Sporn. — Sonst wie vorige Gattung.

1 Art in Natal, *S. aurantiaca* Hook. (Fig. 15, *J—L*).

23. **Uvularia** L. (*Oakesia* Watson.) Die äußeren B. der Blh. am Grunde mit Honiggrübchen, alle zu einer Glocke zusammenneigend. A. linealisch, den Stf. mit ihrer Basis ansitzend; ihr Konnektiv in eine Spitze verlängert. Frkn. meist gestielt, 3kantig. Kapsel eiförmig oder verkehrt-eiförmig, 3kantig. S. mit länglich-cylindrischem E. — Rhizom kriechend. Stengel einfach oder wenig verzweigt, oberwärts beblättert. B. eiförmig oder lanzettlich. Bl. gelb, an der Spitze der Zweige einzeln oder zu zweien, auf langen zurückgebogenen Blütenstielen hängend.

4 Arten im östlichen Nordamerika, von Kanada bis Florida; *U. grandiflora* Smith in Gärten kultiviert.

24. **Tricyrtis** Wall. (*Compsoa* Don., *Compsanthus* Spreng.) Die äußeren B. der Blh. am Grunde mit sackförmigem Sporn, alle lanzettlich und zu einer Glocke zusammenneigend. Stf. flach, in eine Röhre zusammenneigend. Frkn. länglich, 3kantig. Kapsel lang und schmal. S. ei- oder kreisförmig, flach mit lockerer vielnerviger Schale und sehr kleinem E. — Kurzes kriechendes Rhizom. Stengel aufrecht, beblättert, erst im Blütenstand verzweigt. Bl. ziemlich groß, innen oft zierlich gefleckt, lang gestielt in lockerem endständigen oder achselständigem trugdoldigen Blütenstand.

5 Arten, davon 1 in der gemäßigten Region des östlichen Himalaya, die anderen in Japan und China. *T. hirta* Hook. schöne Zierpflanze aus Japan; *T. pilosa* Wall. im Sikkim-Himalaya, vielleicht mit voriger identisch.



Fig. 17. *Tricyrtis pilosa* Wall.

25. **Walleria** Kirk. Blh. vereintblätterig mit kurzer Röhre und länglichen, 5nervigen Abschnitten. Stf. sehr kurz, am Schlunde der Blh. abgehend, mit linealischen A. Frkn. von der Röhre der Blh. eingeschlossen. — Rhizom. Stengel mit linealischen oder lanzettlichen B. und bläulichen, in den Achseln der Stengelb. stehenden Bl.

3 Arten im tropischen Afrika.

I. 5. Melanthioideae-Anguillarieae.

B. der Blh. getrennt oder vereinigt. A. nach außen aufspringend. Fächer des Frkn. mit ∞ Sa. Kapsel fachspaltig oder scheidewandspaltig mit fast kugeligen, braunen S. Zwiebel oder Zwiebelknolle, selten kurzes Rhizom mit beblättertem Stengel. S. mit kleinem E. nahe am Nabel.

A. Kapsel scheidewandspaltig.
  a. Blh. getrenntblätterig.
    α. Rhizom. Bl. in einer Dolde . . . . **26. Burchardia.**
    β. Zwiebelknolle. Bl. in einem Köpfchen . . . . **27. Androcymbium.**
    γ. Zwiebel oder Zwiebelknolle. Bl. in Ähren oder einzeln
      I. Frkn. dreikantig, fast cylindrisch . . . . **28. Baeometra.**
      II. Frkn. dreilappig, verkehrt-eiförmig . . . . **29. Dipidax.**
  b. Blh. vereintblätterig mit kurzer Röhre. Ähre . . . . **30. Wurmbea.**
B. Kapsel fachspaltig.
  a. Stf. fadenförmig. Bl. langgestielt . . . . **31. Ornithoglossum.**

b. Stf. fadenförmig, am Grunde erweitert. Bl. sitzend . . . . **32. Anguillaria.**
c. Stf. flach. Bl. langgestielt . . . . **33. Iphigenia.**

26. **Burchardia** R. Br. Blh. getrenntblätterig, abfällig. Stb. am Grunde der Blb. abgehend, mit länglichen, beweglichen A. Gr. mit 3 kurzen Narbenschenkeln, Kapsel eiförmig, 3kantig. — Kurzes Rhizom. Stengel nur mit 1—2 linealischen Blättern unter der Mitte. Bl. in einer Dolde mit kurzen linealischen Hochb.

1 Art im gemäßigten Australien und Tasmanien, *B. umbellata* R. Br.

27. **Androcymbium** Willd. Blh. bleibend, getrenntblätterig; B. derselben mit linealischem Nagel und aufrecht-abstehender lanzettlicher, bisweilen am Grunde beiderseits geöhrter, am Grunde der Stb. drüsentragender Platte. Stf. fadenförmig mit länglichen A. 3 getrennte fadenförmige Gr. Kapsel fast kugelig, eiförmig oder länglich. — Zwiebelknolle mit kurzem, zum größten Teil unterirdischen Stengel, der an seinem Ende zuerst linealische, dann breitere, den kopfförmigen Blütenstand einhüllende Laubb. trägt. Tragb. der Bl. dünn, häufig farbig.

13 Arten im Mittelmeergebiete und Südafrika. *A. Erythrostictus* Schlecht. (als Gattung); B. der Blh. mit flacher Platte; Stb. viel kürzer. 2 Arten im Mittelmeergebiete, die eine im atlantischen Gebiete, die andere in Palästina. *B.* B. der Blh. mit konkaver, häufig zweiöhriger Platte. Stb. ebenso lang oder länger. 11 Arten, davon eine in Abessinien, die anderen in Südafrika.

28. **Baeometra** Salisb. (*Kolbea* Schlecht., *Jania* Schultes fil.) B. der Blh. kurz genagelt. Frkn. dreikantig, mit 3 sehr kurzen Gr. Kapsel aufrecht, 2 cm lang oder noch mehr. — Stengel mit lanzettlichen B. und wenigen eine kurze Ähre bildenden Bl.

1 Art in Südafrika, am Kap der guten Hoffnung.

29. **Dipidax** Salisb. (*Melanthium* Kunth.) Blh. zuletzt abfällig; B. derselben nahe am Grunde beiderseits mit einer Honigdrüse versehen und mit kurzen um den Staubfaden herumgestellten Nägeln. Frkn. 3furchig. Kapsel kreiselförmig, 3lappig. S. runzelig oder glatt. — Zwiebel mit wenigen lanzettlichen B. am Grunde des Stengels. Bl. in endständiger Ähre, ohne Brakteen.

2 Arten in Südafrika, am Kap.

30. **Wurmbea** Thunb. Blh. bleibend mit kurzer Röhre und längeren abstehenden Abschnitten. Stf. fadenförmig mit eiförmigen A. Frkn. oben dreilappig. — Tracht wie bei voriger Gattung.

7 Arten, 1 auf der Insel Fernando Po, in der Höhe von 3000 m, 1 im Kapland, 1 in Natal, 4 in Westaustralien.

31. **Ornithoglossum** Salisb. (*Lichtensteinia* Willd., *Cymation* Spreng.) B. der Blh. linealisch oder lineal-lanzettlich, oberhalb der Basis mit Honigdrüse. Kapsel eiförmig oder länglich, fast aufgeblasen, fachspaltig aufspringend. — Die wenig verdickte Grundachse einer Knolle aufsitzend; Stengel mit lanzettlichen oder linealischen B. Bl. langgestielt in lockerer Traube.

2 Arten in Südafrika, *O. glaucum* Salisb. u. *O. undulatum* Spreng.

32. **Anguillaria** R. Br. Bl. häufig vielehig, Blh. bleibend. Staubfäden am Grunde erweitert. Kapsel 3kantig, am Scheitel stumpf, fachspaltig aufspringend. — Zwiebel. Stengel niedrig, mit linealischen B. Bl. in endständiger Ähre, bisweilen einzeln, ohne Hochblätter.

2 Arten in Westaustralien, die eine auch in Ostaustralien und Tasmanien.

33. **Iphigenia** Kunth. (*Notocles* Salisb.) B. der Blh. linealisch oder länglich, bald abfallend. Staubfäden flach. Kapsel eiförmig oder länglich, stumpf, 3—6furchig, fachspaltig. — Tracht wie bei der vorigen; aber die Bl. langgestielt.

5 Arten, von denen eine, *I. indica* Kunth, im indischen Monsungebiet verbreitet ist, so auf dem Himalaya bis 2000 m, in Burma, Ceylon und Nordaustralien. Außerdem 1 Art in Ostindien, 1 in Neu-Seeland, 1 in Angola und 1 in Madagaskar.

I. 6. Melanthioideae-Colchiceae.

B. der Blh. langgenagelt, zusammenneigend oder unterwärts vereinigt. A. nach innen aufspringend (introrsʼ). Kapsel scheidewandspaltig. — Zwiebel oder Zwiebelknolle. Bl.

am Ende des Schaftes, einzeln oder zu 2—3. Schaft unterirdisch, verkürzt, auch die Frkn. der Bl. unter der Erde.

A. Die Nägel der Blütenhüllb. zusammenneigend.
  a. 3 von Grund aus getrennte Griffel . . . . **34. Merendera.**
  b. 1 Gr., oben in 3 Schenkel ausgehend . . . . **35. Bulbocodium.**
B. Die Nägel der Blütenhüllb. vereinigt.
  a. 3 von Grund aus getrennte Griffel . . . . **36. Colchicum.**
  b. 1 Gr., oben in 3 Schenkel ausgehend . . . . **37. Synsiphon.**

34. **Merendera** Ram. (*Geophila* Bergeret.) Blh. trichterförmig mit schmalen länglichen freien Abschnitten. Stb. vom Grunde derselben abgehend mit länglichen oder linealischen A. Die langen Gr. an der Spitze mit kleinen N. Kapsel verkehrt-eiförmig, fast 3lappig. S. mit kleinem E. — Grundb. linealisch, fast gleichzeitig mit den ansehnlichen Bl.

10 Arten, 1 in Spanien und Portugal, 1 auf den Balearen und in Algier, 1 in Abessinien; die anderen im östlichen Teil des Mittelmeergebietes, bis Afghanistan. Bemerkenswert: *M. Bulbocodium* Ramond, in den Pyrenäen, Spanien und Portugal; Stengel im Herbst 1—2 rosafarbene Bl. und bald darauf 3 linealische B. entwickelnd; Kapsel im Frühjahr reifend, fast kugelig, auf langem Stiel hervortretend.

35. **Bulbocodium** L. Ganz wie vorige Gattung, aber der lange Gr. erst an der Spitze in 3 fadenförmige Schenkel ausgehend, welche an der Spitze N. tragen.

1 Art, *B. vernum* L., mit 1—3 lilafarbenen, im Herbst oder Frühjahr auftretenden Bl. und 3 gleichzeitig entwickelten lanzettlichen B.; auf Felsenheiden in Arragonien, den Pyrenäen, der Provence, Piemont und im Wallis; eine vikariierende Varietät, durch schmälere B. und kleinere Bl. ausgezeichnet, ist *B. versicolor* Spreng. (*B. ruthenicum* Bunge) in Südrussland, Siebenbürgen und Ungarn.



Fig. 18. *Colchicum autumnale* L. (Herbstzeitlose). *A* Knolle und Blüte im Herbst. *B* Fruchttragende Pflanze im nächsten Sommer.

36. **Colchicum** L. (*Fouha* Pomel, *Monocaryum* Br., *Paludaria* Salisb.) Wie vorige Gattungen, aber die Nagelteile der Blütenhüllb. in eine lange dünne Röhre vereinigt. Gr. sehr lang, fadenförmig, wie bei *Merendera*. — Zwiebelknolle. Bl. zu 1—3, seltener mehr, ansehnlich, meist lilafarben, auch weiß oder gelblich, am Ende des kurzen unterirdischen Schaftes. Laubb. gleichzeitig mit den Bl. oder im anderen Jahre hervortretend, länglich oder linealisch.

Ungefähr 30 Arten, in Europa, Westasien und Nordafrika. Die meisten Arten finden sich auf der Balkanhalbinsel, den Inseln des griechischen Archipels, in Kleinasien und Persien, mehrere in Unteritalien und Sicilien. Während die meisten Arten eine beschränkte Verbreitung besitzen, ist das Areal der folgenden Arten ein sehr ausgedehntes. *C. luteum* Baker, einzige Art mit gelben Bl., vom westlichen Himalaya bis Beludschistan. *C. montanum* L., mit lilafarbenen Bl. und länglichen purpurroten A. B. 2—3 oder mehr, linealisch oder lanzettlich, gleichzeitig mit den im Frühjahr oder Herbst entwickelten Bl.; im ganzen Mittelmeergebiete von Portugal bis nach Persien in verschiedenen Varietäten.

Im Gegensatz zu den beiden genannten Arten entwickeln ihre Bl. im Herbst, dagegen ihre B. im folgenden Frühjahr *C. arenarium* Waldst. et Kit. und *C. alpinum* DC., von denen das erstere auf trockenen sandigen Plätzen in Ungarn, das andere in den piemontesischen und walliser Alpen. Ebenso verhält sich das durch viel größere Bl. ausgezeichnete *C. autumnale* L. (Herbstzeitlose, Zeitlose), welches in Mittel-, West- und Südeuropa, sowie in Algier auf feuchten Wiesen oft in großer Menge auftritt. Für gewöhnlich entwickeln sich die helllilafarbenen Bl. im September und Oktober, während die lanzettlichen B. und die länglichen Kapseln erst im nächsten Frühjahr über die Erde treten. Die im Herbst noch sehr kleine Knolle des blühenden Sprosses ist im Frühjahr schon sehr kräftig geworden, sie ist durch Verdickung des zwischen dem ersten und zweiten Laubb. gelegenen Internodiums entstanden, während die Streckung des zwischen dem zweiten und dritten Laubb. gelegenen Internodiums das Hervortreten der B. und der Fr. über die Erde bewirkte. In der Achsel des ersten Laubb. steht auch die im Herbst zur Bl. kommende Knospe. Bisweilen entwickeln sich die Bl. im Frühjahr, sind dann aber verkümmert und kleiner (*C. vernale* Hoffm.). In dem Maße, wie die Knolle des zuletzt blühenden Sprosses sich verdickt, giebt die vorjährige Knolle ihre Reservestoffe (Stärke) ab; von dem ersten Laubb. bleibt nur noch der braun gewordene Scheidenteil übrig, welcher die nächste Sprossgeneration umschließt.

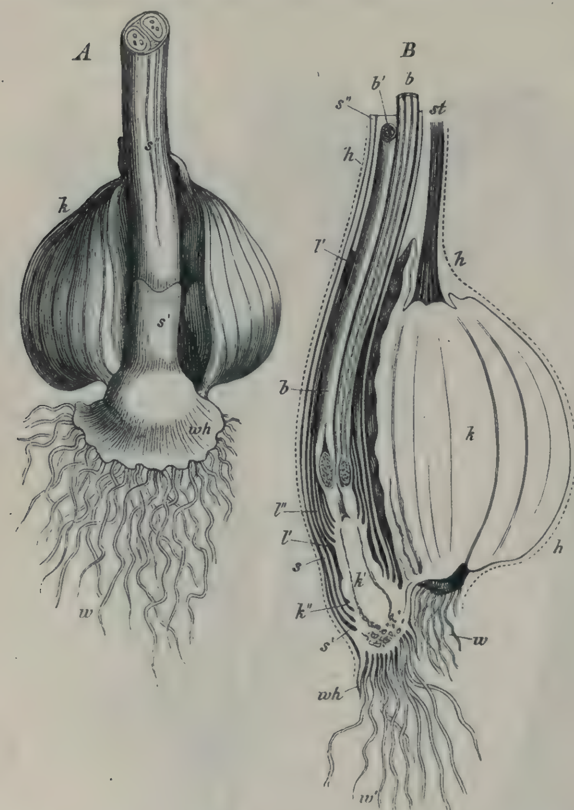


Fig. 19. *Colchicum autumnale* L., unterirdische Teile einer blühenden Pflanze; *A* von vorn aus gesehen, *B* im Längsschnitt (nat. Gr.). *h* eine braune Haut, welche alle Teile umhüllt, *st* der vorjährige unterirdische Stengel, *k* dessen Basalportion, die mit Reservestoffen gefüllte Knolle, *wh* deren Basis mit Wurzeln *w*; ein Seitenspross aus der Basis der Knolle *k* ist die blühende Pflanze, *b*, *b'* deren Blüten (die Perigonröhre), *l'*, *l''* deren Laubblätter, *s*, *s'* deren Scheidenblätter, *k'* deren mittleres Stück, das im nächsten Jahre zur Knolle wird, mit einer Knospe *k''*, der Knolle des übernächsten Jahres (nach Sachs).

Nutzpflanze. *C. autumnale* L. ist eine bekannte Giftpflanze, deren kugelige, mit dicker brauner Schale versehene S. officinell sind (Semen Colchici); sie enthalten außer Fett, Harz und Zucker 0,2—0,3% Colchicin. (Präparate: Tinctura et Vinum Colchici.)

II. 7. Herrerioideae.

Knolle, einen windenden Stengel treibend. B. in Büscheln. Kleinblütige Trauben am Grunde derselben oder am Ende der Zweige in Rispen. Blh. getrenntblätterig. Kapsel scheidewandspaltig.

37. **Herreria** Ruiz et Pav. (*Clara* Kunth). B. der Blh. getrennt, abstehend; Stb. am Grunde derselben mit länglich-eiförmigen A. Frkn. sitzend mit einigen Sa. in den Fächern; Gr. kurz, an der Spitze fast keulenförmig, mit 3 kurzen N. Kapsel lederartig, tief 3lappig, scheidewandspaltig mit 1—2 seitlich zusammengedrückten, ringsum schmal geflügelten, schwarzen S. E. cylindrisch, 2—3mal kürzer als das Nährgewebe. — Knolliger Grundstock, von dem windende Stengel aufsteigen, dessen kurze Seitenzweige Büschel von linealischen oder lanzettlichen, oft sehr schmalen B. tragen. Blütentrauben in Rispen am Ende der Kurztriebe oder einfach, die Rispen am Grunde mit kleinen Hochb., Tragb. der Bl. sehr klein und undeutlich; Blütenstiele gegliedert.

3 Arten im südöstlichen Brasilien. *H. Salsaparilla* Mart. mit rauhem oder stacheligem Stengel, lanzettlichen B. und in Rispen stehenden Trauben; in feuchten Wäldern des östlichen Brasiliens von Bahia bis Minas Geraës. *H. montevidensis* Klotzsch mit glattem Stengel und in Trauben stehenden Bl., in Montevideo.



Fig. 20. *Herreria Salsaparilla* Mart. *B* Stbl., *a* von vorn, *b* von hinten; *C* Frkn.; *D* derselbe im Längsschnitt. *E* derselbe im Querschnitt; *F* Frucht im Längsschnitt; *G* Fr. im Querschnitt.

III. 8a. Asphodeloideae-Asphodeleae-Asphodelinae.

B. der Blh. trichterförmig oder glockig zusammenneigend. Stf. in ein Grübchen der A. eingesenkt. Fächer des Frkn. mit 2 bis mehreren Sa. Kapsel fachspaltig mit 2 oder mehreren dreikantigen, schwarzen S. — Rhizom. Stengel mit endständiger, einfacher oder aus verkürzten Schraubeln zusammengesetzter Traube.

A. Stf. am Rücken der A. in ein Grübchen eingesenkt.
- a. Bl. allseitswendig.
  - α. Stengel oberwärts nicht beblättert. Stf. fast gleich . . . . . . **38. Asphodelus.**
  - β. Stengel bis zum Blütenstand oder nur am Grunde beblättert . . **39. Asphodeline.**
- b. Bl. einseitswendig . . . . **40. Paradisea.**

B. Stf. am Grunde der A. in ein Grübchen eingesenkt . . . . **41. Eremurus.**

38. **Asphodelus** L. (*Clausonia* Pomel, *Verinea* Pomel, *Gethosyne* Salisb., *Ophioprason* Salisb., *Asphodeloides* Mönch.) B. der Blh. getrennt oder am Grunde etwas vereinigt, 1nervig. Stb. aufrecht oder etwas vorn übergebogen, ziemlich von gleicher Länge. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Gr. fadenförmig mit kopfförmiger N. Kapsel fast kugelig mit meist 1samigen Fächern. S. 3kantig, schwarz. — Stauden mit Rhizom oder einjährige Kräuter. B. geradständig, linealisch, 3kantig oder röhrig. Blütenschaft einfach oder verzweigt, bisweilen sehr hoch, mit weißen, in Trauben stehenden Bl.

7 Arten im Mittelmeergebiet. Bemerkenswerte: *A. albus* Mill. (*A. ramosus* L. z. T.), bis 1 m hoch, mit 3kantigen B. und dichten, Rispen zusammensetzenden Blütentrauben, von Spanien bis Kroatien und Albanien. *A. fistulosus*. L. 1jährig, mit runden, röhrigen B.; Blütenschaft von der Mitte an verzweigt, mit lockerblütigen Trauben; von Südfrankreich und Portugal bis nach Syrien, Arabien und Afghanistan, also durch das ganze Mittelmeergebiet (im weitesten Sinne) verbreitet.

39. **Asphodeline** Reichb. (*Dorydium* Salisb.) B. der Blh. am Grunde etwas vereinigt, 1nervig. Stb. ungleich, herabgebogen, mit am Grunde erweiterten Stf., bisweilen die 3

inneren länger und allein fruchtbar. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Gr. fadenförmig mit kleiner N. Kapsel mit quergefalteten Klappen und oft 1samigen Fächern. — Rhizom mit oft fleischigen, in Büscheln stehenden Wurzeln. Stengel meist einfach, mit linealischen B. Bl. in langer dichter Traube, kurzgestielt in den Achseln häutiger Tragb.

14 Arten im Mittelmeergebiete, namentlich in dessen östlichem Teile. Sekt. I. *Dorydium*, mit einfacher Traube und sehr ungleichlangen Stb.; *A. lutea* (L.) Reichb., mit langem Rhizom, 0,5—1 m hohem Stengel und gelben Bl. in 2—6 dm langer Traube, von Italien bis Arabien; *A. liburnica* (Scop.) Reichb., kleiner, nur unterwärts beblättert, mit gelben Bl. in 2—3 dm langen Trauben in Istrien, Dalmatien, Griechenland, Kreta. — Sekt. II. *Dendrasphodeline* Baker, mit oberwärts verzweigtem Stengel und 4—12blütigen Trauben, auf der Krim, in Georgien und Persien.

40. **Paradisea** Mazzuc. (*Czackia* Andre., *Liliastrum* Link, *Allobrogia* Tratt., *Hyperogyne* Salisb.) B. der Blh. von Grund aus getrennt. Stb. nach vorn gebogen, mit länglich-linealischen, tief zweispaltigen A. Kapsel eiförmig. — Kurzes Rhizom mit ziemlich langen, linealischen Grundb. Blütenschaft mit einseitswendiger Traube von großen weißen Bl.

Einzige Art, *P. Liliastrum* Bert., auf Alpenwiesen in den Pyrenäen, dem Jura, den Westalpen und den Apenninen.

41. **Eremurus** M. Bieb. (*Ammolirion* Kar. et Kir., *Henningia* Kar. et Kir., *Selonia* Regel.) B. der Blh. am Grunde etwas vereinigt, 1nervig oder am Grunde 3—5nervig. Stf. nahe am Grunde der A. in ein Grübchen eingesenkt. Gr. fadenförmig, oft herabgebogen, mit kleiner N. S. scharfkantig oder etwas geflügelt. — Rhizom. Bl. sehr oft auf gegliederten Stielen, weiß oder gelb, sehr zahlreich in dichten Trauben.

Etwa 18 Arten auf den Gebirgen West- und Centralasiens, namentlich auf den Hochsteppen Persiens und Turkestans; eine der schönsten und verbreitetsten Arten ist *E. spectabilis* M. Bieb., mit weißgelben Bl. und purpurroten Stf., im Libanon und Antilibanon, dem Kaukasus, Armenien, Kurdistan, Persien und Turkestan.

III. 8b. Asphodeloideae-Asphodeleae-Anthericinae.

Blh. radförmig; Stf. meist in ein Grübchen der A. eingesenkt. Fächer des Frkn. mit 2 bis mehreren Sa. Kapsel fachspaltig. — Rhizom. Bl. meist entfernt in Trauben oder in traubig angeordneten Büscheln, selten einzeln.

A. A. ohne Grübchen.
  a. 6 Stb.
    α. Stf. kahl. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. . . . . 42. **Bulbinella.**
    β. Stf. lang gebärtet. Fächer des Frkn. mit 4 bis mehr Sa. . . . . . . 43. **Bulbine.**
  b. 3 Stb. . . . . 44. **Anemarrhena.**
B. A. mit einem in der Mitte befindlichen Grübchen dem Stf. ansitzend . . . 45. **Simethis.**
C. A. in einem am Grunde befindlichen Grübchen den Stf. aufnehmend.
  a. Blh. nicht gedreht.
    α. Kapsel wenig länger als breit.
      I. Stf. kahl.
        1. Innere und äußere B. der Blh. fast gleich.
          * Kapsel stumpfkantig, nicht gelappt . . . . 46. **Anthericum.**
          ** Kapsel tief dreilappig, oder scharfkantig . . . . . . 47. **Chlorophytum.**
        2. Innere B. der Blh. gewimpert . . . . 48. **Thysanotus.**
        3. Innere B. der Blh. ungewimpert oder kraus . . . . 49. **Dichopogon.**
      II. Stf. am Grunde verbreitert und behart oder keulenförmig . . 50. **Glyphosperma.**
      III. Stf. lang behaart . . . . 51. **Arthropodium.**
    β. Kapsel länger als breit.
      I. A. frei . . . . 52. **Bottinaea.**
      II. A. zusammenneigend . . . . 53. **Echeandia.**
  b. Blh. nach dem Verblühen gedreht.
    α. Blütenstand mehrblütig.
      I. Blütenachse unter dem Frkn. verdickt, ausgehöhlt . . . . . . 54. **Pasithea.**
      II. Blütenachse nicht verdickt.
        1. Fächer des Frkn. mit vielen Sa. . . . . 55. **Chamaescilla.**
        2. Fächer des Frkn. mit 2 Sa.
          * 6 Stb. fruchtbar.

÷ Karpelle fast ganz frei, bei der Reife zu 3 bisweilen weniger einsamigen Nüsschen werdend . . . . **56. Tricoryne.**

÷÷ Fr. tief 3lappig, 3fächerig.

○ Stb. ganz frei. Blh. am Grunde bleibend. A. mit Poren sich öffnend **57. Agrostocrinum.**

○○ Stb. den B. der Blh. angewachsen. Blh. am Grunde losgelöst **58. Caesia.**

÷÷÷ Fr. 1samig, nüsschenartig . . . . **59. Corynotheca.**

** 8 Stb. fruchtbar, 3 Stb. steril . . . . **60. Hodgsoniola.**

β. Blütenstand 1—3blütig . . . . **61. Nanolirion.**



Fig. 21. *A Arthropodium cirrhatum* R. Br.; *B—D Thysanotus junceus* R. Br.; *E Anthericum ramosum* L.; *F Chlorophytum inornatum* Gawl. (Nach Bot. Mag.)

42. **Bulbinella** Kunth. (*Chrysobactron* Hook. f.) B. der Blh. fast gleich, eiförmig oder länglich, 1nervig. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. — Rhizom, mit oft fleischig verdickten Wurzelfasern. Blütenschaft meist einfach mit kleinen gelben oder weißen, in Trauben stehenden Bl.

13 Arten, hiervon 10, die meisten mit schmal linealischen B. in Südafrika am Kap der guten Hoffnung, 1 in Natal, 1 in Neu-Seeland, 1 auf den Campbell- und Auckland-Inseln.

43. **Bulbine** L. B. der Blh. 1nervig. Stf. fadenförmig, in der Mitte oder oberhalb derselben langgebärtet. Fächer des Frkn. mit 4 bis mehr Sa. S. 3kantig. — Rhizom. Stengel mit linealischen od. lanzettlichen Grundb. und zahlreichen, ziemlich kleinen Bl.

23 Arten, davon 21 am Kap der guten Hoffnung, unter diesen *B. asphodeloides* (L.) Schult. zugleich auch in Abessinien und *B. aloides* (L.) Willd. auch im tropischen Südwestafrika auf dem Chiradzwa-Gebirge. 2 andere Arten in ganz Ostaustralien, darunter auch *B. semibarbata* (R. Br.) Haw. mit 0,5—1 m hohem Schaft, ausgezeichnet durch kahle Stf. der äußeren Stb.

44. **Anemarrhena** Bunge. B. der Blh. am Grunde etwas vereinigt, 3nervig. 3 Stb. bis zur Mitte der inneren Blh.blätter mit diesen vereinigt. A. ohne deutliches Grübchen. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Fächer der Kapsel mit 1—2 3kantigen S. — Rhizom kurz. B. linealisch. Stengel hoch. Bl. klein, in langer ährenförmiger Traube.

1 Art, *A. asphodeloides* Bunge im nördlichen China, in Japan kultiviert.

45. **Simethis** Kunth. (*Morgagnia* Bubani, *Pogonilla* Salisb.) B. der Blh. fast gleich, 5nervig. Stf. fadenförmig, oberwärts etwas verdickt, wollig gebärtet. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel fast kugelig mit 1—2 kugelig-eiförmigen S. mit glänzender Samenschale. — Rhizom klein. Stengel mit linealischen Grundb. Bl. in lockerer Rispe.

1 Art, *S. bicolor* (Desf.) Kunth in West- und Südeuropa, auch noch im südl. England.

46. **Anthericum** L. (*Phalangium* Juss.) B. der Blh. fast gleich, 3—7nervig. Stf. fadenförmig. Fächer des Frkn. mit 4—8 Sa. Kapsel kugelig oder schwach 3lappig. S. kantig oder zusammengedrückt mit matter schwarzer Schale. — Rhizom mit oft fleischigen, in Büscheln stehenden Wurzeln. St. mit linealischen grundständigen B. Blütenschaft einfach oder verzweigt, selten ganz verkürzt. Bl. auf dünnen Stielen in Trauben oder aus Trauben zusammengesetzten Rispen.

Etwa 50 Arten, die meisten in Afrika; aber auch einige in Europa, mehrere in Nord- und Südamerika.

Sekt. I. *Phalangium* (Kunth) (*Pessularia*, *Liliago* Salisb.). Blütenstand entwickelt. Bl. weiß. Stf. kahl. 2 Arten in Europa, *A. ramosum* L. mit aus Trauben zusammengesetzten Rispen kleiner weißer Bl. und kugelförmigen Kapseln, in Mittel- und Südeuropa, zerstreut; *A. Liliago* L. mit einfachen Trauben größerer Bl. und eiförmigen Kapseln, wie vorige in trockenen Wäldern und auf Hügeln. Außerdem 9 Arten im tropischen Afrika, in Südafrika, am Kap, in Natal und Transvaal, 2 in Mexiko, 1 in Caracas, 2 auf den Anden von Peru und Bolivia, 1 in Brasilien.

Sekt. II. *Trachyandra* Kunth. (*Dilanthes* Salisb.) Wie vorige; aber Stf. rauh. 30 Arten in Südafrika, namentlich am Kap der guten Hoffnung.

Sekt. III. *Hesperanthes* Baker. Wie II; aber Bl. gelblich. 6 Arten in Mexiko u. Guatemala.

Sekt. IV. *Holopodium* Baker. Niedrige, rasige Pflanzen mit verkürztem Blütenstand, von welchem nur die langen Blütenstiele hervortreten. 2—3 Arten in Abessinien.

47. **Chlorophytum** Ker. (*Hartwegia* Nees, *Schidospermum* Griseb., *Asphodelopsis* Steud.) Wie *Anthericum* und damit nahe verwandt, nur verschieden durch die um die Mitte mehr oder weniger verbreiterten Stb., sowie durch deutlich 3lappige, oft scharfkantige Kapseln und scheibenförmige S.

Nahezu 50 Arten in den Tropen der alten und neuen Welt.

Sekt. I. *Euchlorophytum*, mit scharfkantigen Kapseln, kurzem Rhizom und gestielten Bl. 17 Arten im tropischen Afrika, davon die eine *C. laxiflorum* R. Br. von Westafrika durch Indien bis nach dem tropischen Australien verbreitet, *C. inornatum* Gawl. nur im tropischen Westafrika (Fig. 21 *F*). 9 Arten in Ostindien, davon 3 im östlichen Himalaya, 6 am Kap der guten Hoffnung, darunter das in Gewächshäusern und Zimmern häufig kultivierte *C. comosum* (Thunb.) Baker (*C. Sternbergianum* Steudel); endlich 1 Art in Tasmanien, 1 in Peru und 1 in Brasilien.

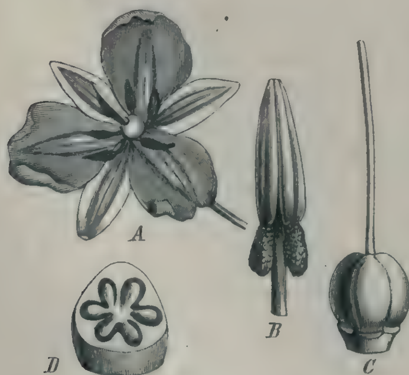


Fig. 22. *Dichopogon strictus* (R. Br.) Baker.

Sekt. II. *Dasystachys* Baker (als Gattung), mit breit 3lappiger Kapsel, kurzem oder langem Rhizom und fast sitzenden Bl. 7—8 Arten im tropischen Afrika.

48. **Thysanotus** R. Br. (*Chlamysporum* Salisb., *Isandra* Salisb., *Thysanella* Salisb.) B. der Blh. 3nervig, die äußeren ganzrandig, die inneren fransig-gewimpert. 6 Stb. oder bisweilen die 3 inneren abortierend. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel eiförmig oder kugelig, mit 1—2 fast kugeligen S. in den Fächern. — Rhizom. Stengel mit grasartigen Grundb. Bl. in Büscheln vereinigt, welche eine Traube oder Rispe zusammensetzen, selten einzeln stehen.

Etwa 22 Arten in Australien, der größte Teil in Westaustralien, eine (*Th. tuberosus* R. Br.) in Ost- und Westaustralien, eine andere *Th. chinensis* Benth. im tropischen Australien, auf den Philippinen und im südlichen China (Fig. 21 *B—D*).

49. **Dichopogon** Kunth. (*Siona* Salisb.) B. der Blh. 5—7nervig, ziemlich gleichlang; die inneren breiter und am Rande häufig kraus. A. lineal, am Grunde beiderseits mit einem gegen die Stf. hin gekrümmten Anhängsel. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. — Bl. in lockeren Trauben oder Büscheln.

2 Arten in Ostaustralien; *D. strictus* (R. Br.) Baker schöne Zierpflanze (Fig. 22).

50. **Glyphosperma** S. Watson. B. der Blh. 1nervig, zuletzt zusammenneigend und abfallend. Stf. am Grunde verbreitert und behaart, oben keulenförmig, mit kurz länglichen A. Frkn. kugelig, mit je 2 Sa. in den Fächern. N. 3, verkehrt-eiförmig, hellrot. Kapsel dünn, lederartig, verkehrt-eiförmig, mit dreikantigen, runzeligen S.

1 Art, *G. Palmeri* S. Watson, 3—6 dm hoch, wenig verzweigt, mit lockerem Blütenstand, in sandigen Thälern Nordmexikos.

51. **Arthropodium** R. Br. B. der Blh. fast gleich oder die inneren etwas breiter und am Rande kraus, seltener kurz gefranst. Stf. dicht gebärtet oder mit papillenförmigen Anhängseln. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Kapsel fast kugelig mit wenigen 3kantigen oder mehreren zusammengedrückten S. — Rhizom, nicht selten mit knollig verdickten Wurzeln. Bl. weiß oder rötlich auf dünnen, in der Mitte gegliederten Stielen, in Trauben oder in Rispen zusammensitzenden Büscheln.

8 Arten, 5 in Australien, 2 in Neu-Seeland, 1 in Neu-Kaledonien. Nicht selten kultiviert wird das neuseeländische *A. cirrhatum* R. Br., mit lanzettlichen 3—4 dm langen und 4—5 cm breiten B., ausgezeichnet durch 2 am Stf. befindliche gebärtete Schwänzchen (Fig. 21 *A*).

52. **Bottinaea** Colla. (*Trichopetalum* Lindl.) B. der Blh. vielnervig, die inneren viel schmäler und dicht gefranst. A. am Grunde tief 2spaltig. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Kapsel länglich oder fast linealisch, 3kantig, mit zahlreichen schwarzen, scheibenförmigen, stark zusammengedrückten S. — Bl. auf dünnen Stielen in Büscheln, welche lockere Trauben zusammensetzen.

1 Art in Chile.

53. **Echeandia** Ortega. B. der Blh. nicht gefranst. A. um den Gr. in einen Cylinder zusammenneigend. Kapsel eiförmig oder länglich, 3kantig, mit zahlreichen kantigen S. — Rhizom kurz. B. linealisch. Bl. weiß oder gelblich, auf dünnen Stielen, in Büscheln.

3 Arten, von Mexiko bis Guiana.

54. **Pasithea** D. Don. B. der Blh. schmal länglich, 3—5nervig, nach dem Verblühen spiralig gedreht. Stb. mit kurzen Stf. Fächer des Frkn. mit 4 Sa.; Gr. mit 3lappiger N. S. zusammengedrückt. — Bl. blau, in lockerer pyramidenförmiger Rispe.

1 Art, *P. coerulea* D. Don, in Chile.

55. **Chamaescilla** F. Müll. B. der Blh. länglich, 3nervig. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa.; Gr. mit kleiner N. — Bl. blau, in lockerer Rispe.

2 Arten in Westaustralien.

56. **Tricoryne** R. Br. B. der Blh. schmal, 3—5nervig, nach dem Verblühen spiralig gedreht. Stf. fadenförmig, unter der A. dicht wollig; A. länglich-lineal. Fächer des tief 3lappigen Frkn. mit 2 Sa. Fr. in 3, bei Abort nur 2 oder 1, einsamige, fleischige oder trockene, nüsschenartige Klausen geteilt. — Rhizom kurz. Stengel verzweigt, mit oft in Büscheln stehenden Ästen. B. wenig, grasartig oder niederblattartig. Bl. in Büscheln, welche von 1—2 längeren, bisweilen laubblattartigen Hochb. eingeschlossen sind; die Büschel in lockerer Rispe.

6 Arten, hiervon 5 in Ostaustralien, unter diesen 1 auch in Westaustralien, 1 nur in Westaustralien.

57. **Agrostocrinum** F. Müll. B. der Blh. am Grunde in eine kurz glockige, zuletzt bleibende Röhre vereinigt, 5nervig. A. am Grunde angeheftet, mit einer endständigen Pore sich öffnend. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel kurz, mit verkehrt-eiförmigen oder kugeligen S. — B. wenige, starr, grasartig; Bl. blau, langgestielt, in sehr lockerer Rispe.

1 Art in Südwestaustralien.

58. **Caesia** R. Br. Blh. zuletzt losgelöst. Stb. am Grunde mit den B. der Blh. vereinigt. A. am Grunde angeheftet, mit Spalten nach innen aufspringend. Fächer des Frkn.

mit 2 Sa. Kapsel klein, fast kugelig, 3lappig; S. meist einzeln in den Fächern, mit krustiger, körniger Schale. — Stengel mit linealischen, meist grundständigen B. Bl. weiß oder blau, auf dünnen Stielen in Rispen, welche aus Büscheln zusammengesetzt sind.

9 Arten, davon 6 in Australien, 3 am Kap der guten Hoffnung.

59. **Corynotheca** F. Müll. Wie vorige, aber die Fr. durch Abort 1samig, nüsschenförmig. — Bl. klein, einzeln oder zu zweien, in Rispen.

3 Arten im tropischen und westlichen Australien.

60. **Hodgsoniola** F. Müll. B. der Blh. linealisch, 3—5nervig. Nur die 3 inneren Staubb. fruchtbar, mit linealischen A., deren Connective über die Fächer hinweg verlängert sind und in einer cylindrischen Röhre zusammenhängen, die 3 äußeren Stb. mit kurzen Stf. und sterilen A. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel klein, fast kugelig, mit 1—2 verkehrt-eiförmigen, glatten S. — Bl. klein, blau, in einfacher Traube.

1 Art, *H. junciformis* F. Müll., in Südwestaustralien.

61. **Nanolirion** Benth. B. der Blh. lineal-lanzettlich, wie bei den vorigen nach dem Verblühen spiralig gedreht. Stb. mit flachen Stf. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel fast kugelig, leicht 3lappig. — Zwergige Pflanze mit kriechendem Rhizom, rasig. B. schmal-linealisch, zusammengedrängt. Blütenschaft sehr kurz, zwischen den B. versteckt mit 1—3 kurzgestielten blassblauen Bl.

1 Art, *N. capense* Benth., auf dem Winterhokberge in Südafrika; scheint eine reducierte Form des *Caesia*-Typus zu sein.

III. 8^c^. Asphodeloideae-Asphodeleae-Chlorogalinae.

B. der Blh. getrennt. Stb. am Grunde mit der Blh. vereinigt. A. länglich, am Rücken den Stf. aufsitzend, ohne Grübchen, beweglich. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel fachspaltig, mit schwarzen, mehr oder weniger verkehrt-eiförmigen S. — Zwiebel oder kurzes Rhizom, welches am Grunde verdickte Stengel trägt. B. lang linealisch. Bl. einzeln in den Achseln der Brakteen, locker in einfachen Trauben oder in Rispen.

62. **Schoenolirion** Torr. B. der Blh. eiförmig oder länglich, 1—3nervig, bleibend, nach dem Verblühen nicht gedreht. Gr. kurz. — Kurzes Rhizom. Stengel am Grunde verdickt mit lang-linealischen Grundb. Bl. klein, weißlich oder gelbgrünlich.

4 Arten in Nordamerika, 3 mit abgestumpfter, 3kantiger Kapsel in den südlichen atlantischen Staaten, 1 (Gattung *Hastingsia* S. Wats.) mit eiförmiger, dreifurchiger Kapsel, in Kalifornien.

63. **Chlorogalum** Kunth. B. der Blh. schmal, während des Blühens zurückgebogen, 3nervig, nach dem Verblühen gedreht. Gr. lang mit kurz 3spaltiger N. Kapsel kurzkreiselförmig, 3kantig. — Schmale Zwiebel mit etwas welligen B. Bl. weiß, mit grünen Streifen in der Mitte der Blütenhüllb., zerstreut, in Rispen auf 0,6—1 m hohem Stengel.

3 Arten in Kalifornien, eine Art, *Ch. pomeridianum* Kunth, besitzt starke Zwiebeln, welche wie Seife gebraucht werden können.

64. **Hemiphylacus** S. Watson. B. der Blh. 1nervig, ausgebreitet, zuletzt häutig und bleibend. Stb. bis zur Mitte mit den B. der Blh. vereinigt; die äußeren länger und ohne A., die inneren mit rundlichen, nach innen gewandten A. Frkn. mit dünnem Gr. und 3 kleinen N. Kapsel lederartig, eiförmig, 3kantig, jedes Fach mit 1—2 schwarzen S. — Kahle Pfl. mit lang-knolligen Wurzeln, verzweigtem Stamm und kleinen, weißen oder gelblichen Bl. in lockeren »Trauben«.

1 Art, *H. latifolius* S. Wats., im nördlichen Mexiko.

III. 8^d^. Asphodeloideae-Asphodeleae-Odontostominae.

Blh. präsentiertellerförmig; Röhre so lang wie die abstehenden Abschnitte. Stb. am Schlunde mit fast kugeligen, am Scheitel sich öffnenden A. Gr. abfällig. Grundstock verdickt.

65. **Odontostomum** Torr. Blh. mit cylindrischer Röhre, gelblich, mit kleinen schmalen Schüppchen zwischen den Stb., deren Stf. am Grunde in einen Ring vereinigt sind; A. eiförmig, mit endständiger Pore sich öffnend. Frkn. 3fächerig, jedes Fach mit 2 Sa. Fr. eine fast kugelige Kapsel, Fächer mit 1—2 verkehrt-eiförmigen, dunkelbraunen S. —

Stengel aufrecht, bis zur Mitte mit linealischen B. Bl. klein, weißlich oder gelblich, kurzgestielt, eine aus Trauben zusammengesetzte Rispe bildend. — Die systematische Stellung dieser Gattung ist noch sehr unsicher.

1 Art, *O. Hartwegi* Torr., im Vorgebirge der Sierra Nevada in Kalifornien.

III. 8e. Asphodeloideae - Asphodeleae - Eriosperminae.

B. der Blh. getrennt, abstehend. Stb. am Grunde mit den Blütenhüllb. vereinigt. A. am Grunde angeheftet, ohne Grübchen. Frkn. mit breiter Basis sitzend. Fächer des Frkn. meist mit mehreren Sa., seltener nur mit 2. Kapsel kurz-eiförmig, 3kantig. S. mit lockerer Schale, glatt oder dicht wollig. — Zwiebel oder Knolle. Stengel am Grunde mit einigen frühzeitig absterbenden B. oder zur Blütezeit ohne solche. Blütenschaft einfach oder reich verzweigt, mit langen Blütenstielen.

A. Bl. in windendem, einfachem oder reich verzweigtem oder geradem, gespreizt verzweigtem Blütenstand. S. glatt. — Zwiebel.
  a. Blütenstand überall Bl. tragend . . . . **66. Schizobasis.**
  b. Blütenstand reich verzweigt, die unteren Zweige ohne Bl. . . . . . . **67. Bowiea.**
B. Bl. in einfacher gerader Traube. S. wollig. Knolle. . . . . **68. Eriospermum.**



Fig. 23. *Eriospermum lanuginosum* Jacq. *A* Blütenstand; *B* Knolle mit dem Blatt; *C* Blüte; *D* Staubblatt; *E* Fruchtknoten; *F* Same (nach Jacquin).



Fig. 24. *Bowiea volubilis* Harvey (nach der Nat.). *A* Ganze Pflanze, 1/3 nat. Gr.; *B* einzelne Bl.

66. **Schizobasis** Baker. Stb. am Grunde etwas erweitert. Fächer des Frkn. mit 4—7 Sa. Kapsel fast kugelig, 3kantig, fachspaltig, mit 1—2 kugelig-eiförmigen S. E. wenig kürzer als das Nährgewebe. — Zwiebel kugelig, mit zahlreichen fleischigen Niederb. Grundb. wenige, linealisch, dick, vor dem Blühen abfallend. Stengel dünn, mit langen rutenförmigen oder abstehenden und windenden oder reich verästelten und verschlungenen Zweigen. Bl. klein, in Trauben.

5 Arten in Südafrika. *S. flagelliformis* Baker, im Kapland, entwickelt eine einfache, etwas hin und her gebogene Traube, mit bisweilen 1 dm langen unteren Blütenstielen. *S. Macowani* Baker dagegen zeigt eine aus 12—20blütigen Trauben zusammengesetzte gerade Rispe; *S. intricata* Baker besitzt einen ziemlich kurzen, etwas gewundenen Schaft mit vielen aufsteigenden Ästen, an welchem kurze, sehr lockerblütige gebogene Trauben stehen. Bei *S. cuscutoides* (Burchell) Benth. endlich sind auch die Blütenstiele des reich verzweigten Blütenstandes gekrümmt.

67. **Bowiea** Harvey. Bl. vielehig. Stf. am Grunde etwas erweitert. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Kapsel fast pyramidenförmig, mit länglichen, etwas zusammengedrückten S. E. 2—3mal kürzer als das Nährgewebe. — Zwiebel sehr groß, kugelig, mit wenigen fleischigen Niederb. Laubb. kurz linealisch, aufrecht, bald abfallend. Stengel hoch windend; die unteren Zweige reich verzweigt, gewunden, verworren, ohne Bl., die oberen Bl. tragenden weniger verzweigt, lang und vielfach gekrümmt; Blütenstiele lang.

1 Art, *B. volubilis* Harvey, im Kapland; nicht selten als Zierpflanze kultiviert.

68. **Eriospermum** Jacq. (*Phylloglottis* Salisb.) B. der Blh. länglich-eiförmig oder linealisch, 1nervig. A. eiförmig. Kapsel fast kugelig oder eiförmig, 3kantig, mit wenigen länglichen, dicht wolligen S. E. cylindrisch, so lang wie das Nährgewebe. — Ziemlich große Knolle, mit 1—3 linealischen, lanzettlichen oder eiförmigen, ziemlich dicken B. am Grunde des Schaftes oder nur mit einem vom Schaft getrennten B. Blütenschaft am Grunde mit Niederb., von denen bisweilen eines eine kleine Laubblattspreite trägt. Bl. weißlich oder gelblich, kurz oder lang gestielt, in Trauben.

25 Arten, zumeist im Kapland, einige auch in Natal, Transvaal und im Gebiet des Zambese. Kultiviert werden *E. pubescens* Jacq. mit grünlich-weißen Bl., *E. Bellendeni* mit hellblauen Bl.

III. 8f. Asphodeloideae-Asphodeleae-Xeroneminae.

B. der Blh. getrennt, 1 oder 5nervig. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. — Rhizom. B. 2reihig. Bl. einzeln oder in Trauben.

69. **Xeronema** Brongn. et Gris. (*Scleronema* Brongn. et Gris.) B. der Blh. linealisch, 1nervig. Stf. länger als die Blh., etwas flach; A. länglich, mit der Mitte ansitzend, beweglich. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Kapsel 3kantig, mit wenigen ellipsoidischen, schwarzen, kurzstacheligen S. — Rhizom sehr kurz. B. aufrecht, zusammengefaltet. Bl. rot, kurz gestielt, in einerseitswendiger Traube.

1 Art, *X. Moorei* Brongn. et Gris., in Neu-Kaledonien.

70. **Herpolirion** Hook. f. B. der Blh. linealisch, unten aufrecht, dann abstehend, 5nervig. Stf. fadenförmig; A. linealisch, am Grunde angeheftet, nach dem Verblühen gedreht. Kapsel mit länglich-eiförmigen S. — Niedrige rasige Pflanze mit kriechendem Rhizom und zweireihigen B. Eine bläuliche Bl. am Ende eines kurzen Schaftes.

1 Art, *H. Novae Zelandiae* Hook. f., auf den Gebirgen von Neu-Seeland, Tasmanien und Südostaustralien.

III. 8g. Asphodeloideae-Asphodeleae-Dianellinae.

B. der Blh. getrennt, 3—7nervig. Stf. verdickt oder wollig. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Fr. eine Kapsel oder Beere (*Dianella*). — Rhizom. B. 2reihig. Bl. in Rispen.

A. Stf. oberwärts oder schon von unten an wollig . . . . **71. Stypandra.**
B. Stf. verdickt.
 a. Fr. eine Kapsel . . . . **72. Eccremis.**
 b. Fr. eine Beere . . . . **73. Dianella.**

71. **Stypandra** R. Br. B. der Blh. 5—7nervig. Stf. wollig; A. am Grunde angeheftet, länglich-lineal. Kapsel länglich, mit zusammengedrückten, eiförmigen, schwarzen S. E. $^1/_3$ kürzer als das Nährgewebe. — Rhizom kurz. Stengel am Grunde oder auch oberwärts beblättert, verzweigt. Bl. langgestielt, an der Spitze der Zweige in Büscheln, bläulich, gelblich oder weißlich.

3 Arten im gemäßigten Australien.

72. **Eccremis** Willd. B. der Blh. länglich, 5nervig. Stf. über der Mitte verdickt, am Grunde in einen Ring vereinigt, mit länglichen A. Kapsel etwas fleischig, länglich,

3furchig, mit fachspaltigem Exokarp und scheidewandspaltigem Endokarp. S. eiförmig, glänzend. — Rhizom kurz. Bl. nickend in lockerer Rispe.

1 Art, *E. coarctata* Ruiz et Pav. Baker, auf den Anden von Peru und Kolumbien.

73. **Dianella** Lam. (*Rhuacophila* Blume). B. der Blh. 3—7nervig. Stf. in verschiedener Weise verdickt, mit länglichen A., deren Hälften mit Poren aufspringen, die in Spalten übergehen. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Fr. eine fast kugelige oder länglich-eiförmige, bläuliche Beere, mit wenigen eiförmigen oder zusammengedrückten, schwarzen, glänzenden S. — Tracht wie bei den vorigen, der Schaft oft über 1 m lang; einzelne Arten auch Halbsträucher.

11 Arten, hiervon eine *D. ensifolia* Red., eine 1—2 m hohe Pflanze mit B. von 2 bis 6 dm Länge und großer Blütenrispe im tropischen Asien, namentlich in Ostindien und dem südlichen China, ferner auf den Mascarenen, in Nordaustralien, Neu-Kaledonien und auf den Sandwich-Inseln. Außerdem noch 8 Arten in Australien, namentlich in Ostaustralien, von denen *D. coerulea* Sims. und *D. revoluta* R. Br. nicht selten kultiviert werden. *D. intermedia* Endl. kommt gleichzeitig auf Neu-Seeland, der Insel Norfolk und den Fidji-Inseln und Gesellschafts-Inseln vor. Die weite Verbreitung der Gattung auf entfernten Inseln der Oceane hängt höchstwahrscheinlich damit zusammen, dass die Früchte Beeren sind.



Fig. 25. *Dianella tasmanica* Hook. *A* Blütenzweig; *B* Fruchtzweig; *C* Beere im Längsschnitt.

III. 9. Asphodeloideae-Hemerocallideae.

B. der Blh. unterwärts in eine Röhre vereinigt und oben frei. Blh. häufig gekrümmt oder Stb. nach unten gebogen. Stf. unterwärts mehr oder weniger mit der Röhre der Blh. vereinigt (nicht so bei einigen *Hosta*), ihre Spitze meist in ein Grübchen der A. einsenkend. — Rhizom, selten Zwiebel (*Hesperocallis*) mit Faserwurzeln. B. mehrreihig oder zweireihig. Bl. groß, in lockeren Rispen oder Trauben.

A. B. gestielt, länglich-lanzettlich bis herzförmig. Stb. herabgebogen . . . . **74. Hosta.**
B. B. nicht gestielt, linealisch oder schwertförmig.
 a. Rhizom.
  α. Blütenschaft entwickelt.
   I. B. der Blh. in eine kurze Röhre vereinigt, die freien Abschnitte länger als die Röhre.
    1. B. grasartig, schmal, biegsam . . . . **75. Hemerocallis.**
    2. B. schmal, schwertförmig, starr und bleibend, zweireihig **76. Phormium.**
   II. B. der Blh. in eine lange Röhre vereinigt . . . . **77. Blandfordia.**
  β. Blütenschaft verkürzt, mit grundständigen Tragb.
   B. der Blh. in eine sehr lange dünne Röhre vereinigt . . . **78. Leucocrinum.**
 b. Zwiebel. B. linealisch. Bl. in Trauben . . . . **79. Hesperocallis.**

74. **Hosta** Tratt. 1812. (*Funckia* Spreng. 1825., *Libertia* Dumort., *Saussurea* Salisb., *Hemerocallis* L. z. T.) Blh. trichterförmig, mit kurzer oder längerer, am Schlund erweiterter Röhre. Stb. frei oder mit der Röhre vereinigt und herabgebogen. A. die Stf. in einem in der Mitte befindlichen Grübchen aufnehmend, beweglich. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Kapsel länglich oder linealisch mit stark zusammengedrückten oder flachen, schwarzen, nach unten geflügelten S. Rhizom kurz, dick, holzig. Grundb.

gestielt, lanzettlich, eiförmig oder herzförmig. Blütenschaft mit ziemlich großen, weißen oder blauen, einseitswendigen hängenden Bl. in endständiger Traube.

5 Arten in Japan und China, alle in Europa im freien Lande kultiviert und beliebte Zierpflanzen.

Sekt. I. *Niobe* Salisb. (als Gattung). Blütenstiel mit kleinem Vorb. am Grunde. *H. plantaginea* (Lamk.) Aschers. (*Funckia subcordata* Spr.), mit herzeiförmigen Laubb., großen Tragb., wenigblütigen Trauben und langer Röhre der weißen Blh.

Sekt. II. *Bryocles* Salisb. Blütenstiel ohne Vorb. Stb. nicht mit der Blh. vereinigt. *H. Sieboldiana* (Hook.) Engl. mit breiten, herzeiförmigen, beiderseits graugrünen B., welche jederseits 12—13 Seitennerven haben; Traube mit 10—15 blass-lilafarbenen Bl. *H. coerulea* (Andrews) Tratt. (*Funckia ovata* Spreng.), mit grünen, rundlich-eiförmigen od. herzeiförmigen B., welche jederseits 5—6 Seitennerven haben; Traube mit 10—15 lilafarbenen Bl. *H. lancifolia* (Thunb.) Engl., mit grünen, lanzettlichen B., welche nur 3—4 Seitennerven besitzen; Traube mit 6—10 blass-lilafarbenen Bl.

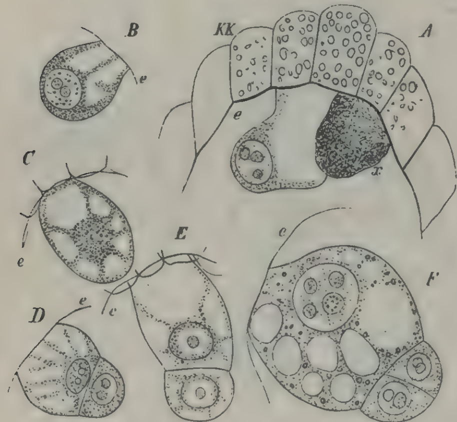


Fig. 26. *Hosta plantaginea* (Lamk.) Aschers. *A* Scheitel des Embryosackes *e* bedeckt mit einer Zellanlage des Knospenkerns *KK*; *x* eine Gehilfin, daneben die eigentümlich geformte Eizelle mit ihrem Kern. — *B*, *C* Eizellen vor, *D*, *E* solche nach der ersten Teilung; *F* der kugelige Embryoträger mit der zweizelligen Embryoanlage (550). (Nach Sachs.)

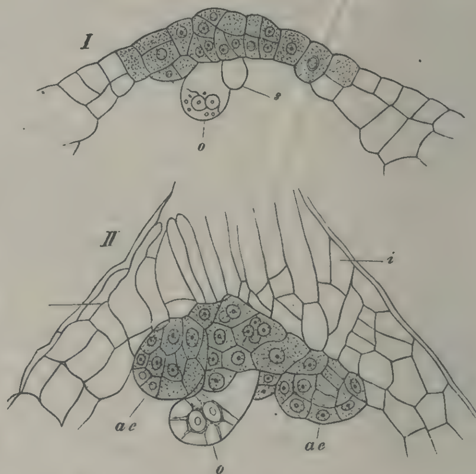


Fig. 27. Bildung der Adventivkeime bei *Hosta caerulea* (Andr.) Tratt., etwa 150mal vergr. *I* die Zellen am Scheitel des Nucellus mit Inhalt angefüllt, unter demselben das befruchtete Ei mit zwei Zellkernen und der Rest einer Gehilfin. *II* An den mit Inhalt angefüllten Nucelluszellen sind Adventivkeime in Mehrzahl hervorgegangen; im übrigen ist der Nucellus verdrängt, und stark verdickte Integumentzellen stoßen unmittelbar an den Embryosack. Das Ei ist vorhanden und hat sich sogar in drei Zellen geteilt. Es bedeutet: *o* das Ei, *s* die Gehilfin, *ae* die Adventivkeime, *i* die Integumentzellen. (Nach Sachs.)

Bei *H. coerulea* findet ebenso wie bei *Notoscordon fragrans* die eigentümliche Entwickelung von Nucellarembryonen statt, welche darin besteht, dass nach der Befruchtung von dem Eikern mehrere Zellen in den Embryosack hineinwachsen und nach wiederholten Teilungen in demselben Höcker bilden, von denen ein jeder zu einem E. wird, so dass also die einzelnen S. mehrere Embryonen enthalten, von denen jedoch keiner aus der eigentlichen Eizelle hervorgegangen ist. (Fig. 26, 27.)

75. **Hemerocallis** L. Blh. trichterförmig, mit kurzer oder ziemlich langer cylindrischer Röhre und länglich-spatelförmigen, freien Abschnitten. Stb. mit der ganzen Röhre vereinigt, herabgebogen; A. länglich-lineal. Frkn. länglich stumpf 3kantig, mit zahlreichen Sa. in den Fächern. Gr. herabgebogen. Kapsel kurz fachspaltig mit wenigen eiförmigen, kantigen, schwarzen und glänzenden S. mit lockerer Schale. — Rhizom sehr kurz, mit mehr oder weniger fleischig verdickten Wurzeln. Grundb. schmal, fast grasartig. Bl. groß, wenige, in einer endständigen Doppelschraubel entfernt stehend, oder in 2 Doppelschraubeln.

5 Arten in Mitteleuropa und dem gemäßigten Asien, namentlich in Japan. *H. fulva* L. mit nicht riechenden, großen, rotgelben Bl. auf fast 1 m langem Schaft und mit 5—6 dm

langen Bl.; vom südwestlichen Frankreich bis Volhynien, in Transkaukasien, auf dem Talysch, im Himalaya und in Japan. — Die übrigen Arten haben gelbe Bl. Hierzu gehört auch die wohlriechende *H. flava* L., welche in Europa von Südfrankreich bis Siebenbürgen, sodann in ganz Sibirien und Japan vorkommt (Fig. 28). Alle übrigen Arten in Sibirien und Japan.



Fig. 28. *Hemerocallis flava* L. Blüte im Längsschnitt.

76. **Phormium** Forst. (*Chlamydia* Banks.) Blh. gekrümmt, mit kurzer kreiselförmiger Röhre, 3 ziemlich starren äußeren und 3 etwas längeren und zarteren inneren Abschnitten. Stf. fadenförmig, mit lineal-länglichen A. Frkn. länglich, 3kantig, mit zahlreichen Sa. in den Fächern; Gr. dick fadenförmig, mit kleiner kopfförmiger N. S. länglich, stark zusammengedrückt mit schwarzer, häutiger, ringsum flügelartig verbreiterter Schale. — Rhizom kurz, dick, mit in Büscheln stehenden Wurzelfasern. B. zweireihig, linealisch-schwertfg., lederartig, sehr fest. Bl. auf gegliederten Stielen von ungleicher Länge, in Büscheln oberhalb häutiger Brakteen, eine zusammengesetzte Rispe bildend.

2 Arten in Neu-Seeland. *Ph. tenax* Forst. mit 1 m und darüber langen, 4—6 dm breiten, graugrünen, an der Spitze sich spaltenden B. und 1,5—2 m hohem Schaft mit großen gelbrötlichen Bl. Kapsel 6—10 cm lang, 1—1,5 cm dick. E. ziemlich lang, oft vor dem Abfallen der S. auskeimend. In Neu-Seeland und auf der Insel Norfolk. — *Ph. Cookianum* Lejolis, in allen Teilen kleiner, mit mehr zugespitzten B. und grünlichgelben Bl.

Nutzpflanze. Die B. des *Ph. tenax* Forst., des neuseeländischen Flachses, besitzen außerordentlich feste Bastfasern und sind daher vorzüglich zu Flechtwerk aller Art geeignet, auch werden die Bastfasern in Neu-Seeland zu Geweben verarbeitet. Die sehr bitteren Wurzeln werden in Neu-Seeland ähnlich wie Sarsaparille gegen Skropheln und Syphilis angewendet. Auch wird diese Art nebst vielen buntblätterigen Varietäten als Zierpflanze kultiviert.

77. **Blandfordia** Smith. Blh. trichterförmig oder glockig, mit weiter Röhre und kurzen freien Abschnitten. Frkn. auf langem Stiel, mit kurzem Gr. S. zahlreich, länglich-sichelförmig, mit lockerer, von zahlreichen, fadenförmigen Papillen bedeckter Samenschale. — B. lang und schmal, starr. Bl. ansehnlich, hängend, in endständiger Traube, oft mit 2 kleinen Vorb. dicht über dem Tragb.

4 Arten in Ostaustralien, alle schöne Zierpflanzen, namentlich *B. aurea*, *B. flammea* Lindl., *B. nobilis* Sm., meist mit gelben bis orangefarbenen Bl.

78. **Leucocrinum** Nutt. Blh. trichterförmig mit sehr langer dünner, an der Mündung kaum erweiterter Röhre und schmalen abstehenden freien Abschnitten. Stf. unterhalb des Schlundes der Röhre frei werdend, mit länglichen, am Grunde angehefteten A. Frkn. kugelig-eiförmig. S. zahlreich, zusammengedrückt, mit dick-häutiger, lockerer Schale. — Rhizom kurz. Grundb. linealisch, allmählich in linealische Hochb. des verkürzten Stengels übergehend. Bl. kurz und ungleich gestielt, in den Achseln der grundständigen Hochb.

1 Art, *L. montanum* Nutt., in sandigen Thälern von Colorado bis Nordkalifornien.

79. **Hesperocallis** A. Gray. Blh. trichterförmig, mit cylindrischer Röhre und länglich-spatelförmigen, aufrecht-abstehenden Abschnitten. Staubb. dem Schlunde eingefügt, mit fadenförmigen Stf. und linealischen, beweglichen A. Gr. mit kopfförmiger, 3lappiger N. S. zahlreich, flach zusammengedrückt, schwarz. — Stamm kurz, holzig, von alten Blattresten bedeckt, mit linealischen, dicken, am Rande welligen Grundb. und kurzgestielten Bl. auf gegliederten Blütenstielen in einfacher Traube.

1 Art, *H. undulata* Gray, in der Colorado-Wüste in Nordamerika.

III. 10a. Asphodeloideae-Aloineae-Kniphofinae.

Blh. vereintblätterig, glockig oder cylindrisch, mit kurzen, 1nervigen, freien Abschnitten. Stf. fadenförmig, frei, mit länglichen oder linealischen, am Rücken mit einem Grübchen versehenen A. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. S. kantig, mit schwarzer angedrückter Schale. — Rhizom kurz. Grundb. schmal, lederartig. Schaft endständig, aufrecht, einfach mit zahlreichen, in Ähren oder Trauben stehenden Bl. — Afrika und Madagaskar.

80. **Kniphofia** Mönch (*Tritoma* Ker, *Tritomanthe* Link, *Tritomium* Link, *Rudolphoroemeria* Steud., *Triclissa* Salisb.). Blh. cylindrisch oder gegen die Mündung etwas erweitert. A. linealisch oder länglich. S. schwarzbraun. E. länglich, etwas kürzer als das Nährgewebe. — Grundb. lang, schmal und fest. Bl. gelblich mit rot, in den Achseln häutiger Brakteen sitzend oder kurz gestielt, herabgebogen.

16 Arten im Kapland, Ostafrika und Madagaskar, mehrere davon beliebte Zierpflanzen, zum Teil auch bei uns im freien Lande aushaltend, so namentlich: *K. aloides* Mönch (*Tritoma Uvaria* [L.] Gawl.) mit 0,5—1 m langen, graugrünen B. und sehr dichter Traube von gelb und rot gefärbten Bl. Blüht bei uns im September. *K. sarmentosa* Kunth mit viel kürzerer Blh. und hervortretenden Stb., im Kapland und Natal. *K. praecox* Baker, so groß wie *K. aloides*, aber mit grünen, nicht graugrünen B.; blüht bei uns im Mai.

81. **Notosceptrum** Benth. Blh. breit glockig, mit verkehrt-eiförmigen, innen breiteren Abschnitten. Stf. über die Blh. hervortretend; A. länglich. Frkn. kugelig, mit 4 bis 6 Sa. in jedem Fach. E. cylindrisch, leicht gekrümmt, kaum kürzer als das Nährgewebe. — Rhizom holzig. B. linealisch, über 1 m lang. Bl. klein, gelb oder rot, nicht herabgebogen, fast sitzend, in langer cylindrischer Ähre.

2 Arten, *N. benguelense* und *N. angolense* Benth. in Benguela und Angola.

III. 10b. Asphodeloideae-Aloineae-Aloinae.

B. der Blh. in eine Röhre zusammenneigend oder miteinander vereinigt, die oberen Abschnitte vorgestreckt oder frei abstehend. Stf. ihre Spitze in ein am Rücken befindliches Grübchen der nach innen sich öffnenden A. eingesenkt. Fr. fachspaltig aufspringend, eine trockene Kapsel, seltener fleischig (*Lomatophyllum*). S. der kapselfrüchtigen zahlreich, in vertikaler Richtung der Kapsel, stark zusammengedrückt oder dreikantig, mit dicker schwarzer Samenschale, bei *Aloe* häufig dreiflügelig.

Mehrjährige Gewächse mit kurzem, dicht über der Erde beblätterten Stämmchen oder im Alter mit mehr oder weniger hohem, meist unecht dichotomisch verzweigtem Stamm, bisweilen baumartig (s. *Aloe*). B. dicht, selten einen größeren Teil des Stammes bedeckend, meist an der Spitze zusammengedrängt, zweizeilig (*Gasteria*) oder durch Drehung des Stammes nach mehreren Richtungen hin ausstrahlend. B. mehr oder weniger dick, fleischig, seltener lederartig.

Verwandtschaft. Die *Aloineae* stehen in naher verwandtschaftlicher Beziehung zu den *Anthericeae*; bei den Gattungen *Lomatophyllum* und *Apicra*, ebenso bei *Haworthia*, auch bei einigen Arten von *Aloe* sind die B. der Blh. nicht vollständig miteinander vereinigt, während bei anderen Arten von *Aloe* und namentlich bei *Gasteria* eine kongenitale Vereinigung oder Verwachsung erfolgt. Andeutung von Zygomorphie finden wir bei *Haworthia*, welche Gattung von *Apicra* abzuleiten ist, und in noch höherem Grade bei *Gasteria*, welche in etwas näherer verwandtschaftlicher Beziehung zu *Aloe* steht.

Anatomisches Verhalten. Die Oberhaut aller Aloineaeblätter zeichnet sich durch starke Cuticularisierung der Außenwände sowie auch meistens durch zapfenförmige Ausbildung der Seitenwände aus, ferner durch eine geringe Zahl von Spaltöffnungen (nach Prollius durchschnittlich 1—2 auf 2 □ mm), deren kleine Schließzellen von den angrenzenden, etwa 8 mal größeren Epidermiszellen vollständig überwölbt werden, so dass dadurch eine äußere Atemhöhle entsteht, die bisweilen ebenso wie die innere kleine Harzkügelchen enthält. Durch die starke Verdickung der Oberhautzellen und die geringe Zahl der Spaltöffnungen ist das innere Blattgewebe im hohen Grade gegen den durch Verdunstung entstehenden Wasserverlust geschützt; es sind daher hierdurch die Aloineae außerordentlich befähigt, in regenarmen Gebieten zu existieren. So zeigt denn auch die geographische Ver-

breitung, dass diese Gruppe der Liliaceae namentlich in den trockeneren Teilen Afrikas vertreten ist. Die Rindenschicht der B. besteht an der Ober- und Unterseite aus rundlich polyedrischen Parenchymzellen, an deren Stelle nur bei wenigen Arten radial gestreckte Zellen auftreten. Die bei manchen Arten von *Gasteria* und *Haworthia* vorkommende Warzenbildung sowie auch die Entwickelung von Zähnen bei vielen *Aloe*arten beruht hauptsächlich auf Streckung und Verdickung von Rindenzellen. Das Rindenparenchym enthält in einzelnen Zellen Wachs, ferner in isodiametrischen oder langgestreckten Zellen Krystalle von Calciumoxalat, entweder Einzelkrystalle des quadratischen Systems oder Bündel von nadelförmigen Krystallen des monoklinen Systems. Die Mittelschicht der B. oder das sogenannte Mark der älteren Schriftsteller besteht aus großen polyedrischen Zellen, welche von klarem fadenziehenden und geschmacklosen Celluloseschleim erfüllt sind. Von besonderer Wichtigkeit

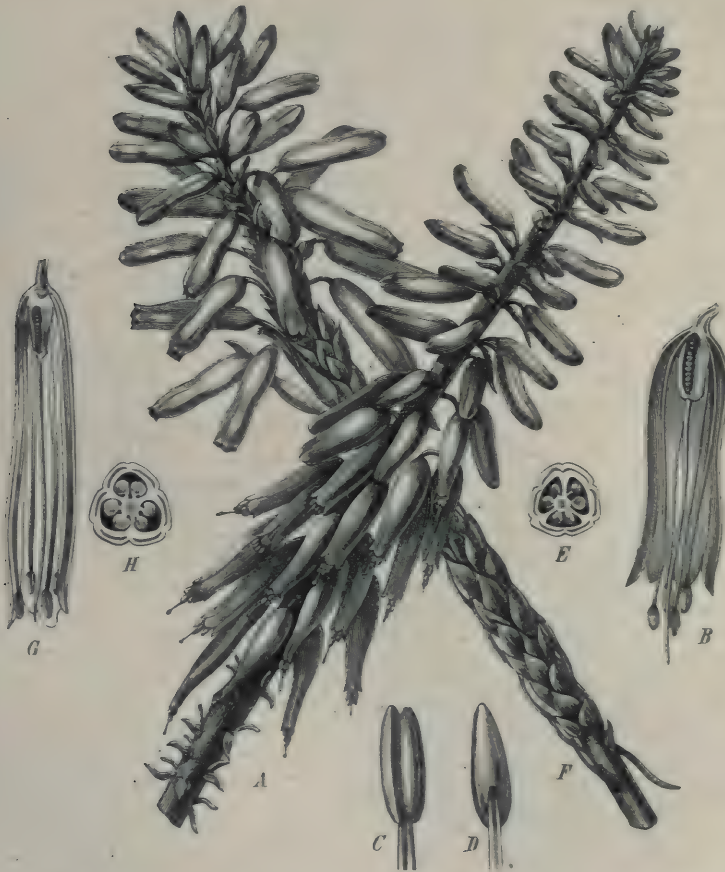


Fig. 29. *A—E Aloe vera* L. *A—H Aloë succotrina* Lam. (Nach Bentley und Trimen, Medical plants.)

sind die Leitbündel, da in diesen die Aloe enthalten ist. Sie liegen meist in einer Reihe an der Grenze von Rinde und Mark; doch treten bei einzelnen Arten einige Bündel mehr in das »Mark« hinein. Bei den Aloe liefernden Arten, z. B. bei *Aloe succotrina* Lam., finden wir an das Phloem des Bündels anstoßend eine halbkreisförmig angeordnete Gruppe großer Zellen und um diese herum eine Schicht von kleineren, tangential gestreckten Grenzzellen. Die großen Zellen innerhalb der Grenzzellen besitzen verkorkte Zellwände und sind der Sitz des Aloesaftes, während in den auf der Innenseite des Bündels an die Gefäße grenzenden Zellen Harzkugeln enthalten sind. Nicht alle Arten besitzen eine so scharf differenzierte Grenzzellentwickelung, wie *Aloe succotrina*, auch finden sich bisweilen bei einer und derselben

Art an Stelle der Aloezellen gewöhnliche dünnwandige Phloemzellen. Bei den Arten von *Haworthia* und *Gasteria* scheinen nach den bis jetzt gemachten Untersuchungen von Trécul und Prollius keine Aloë führenden Zellen vorzukommen, und bei mehreren Arten von *Haworthia* und *Apicra* ist die äußere Phloempartie durch dickwandige Bastzellen vertreten.

Der Stamm der kleineren Aloineae zeigt wenig Bemerkenswertes. Bei den größeren Formen mit dickem Stamm erfolgt das Dickenwachstum wie bei den Dracaenen durch eine außerhalb der Gefäßbündel in der Rinde entstehende Zuwachsschicht; die Bündel selbst sind kollateral. Ausführlicheres über die Anatomie der Aloineae in den Abhandlungen von Trécul: Du suc propre dans les feuilles des Aloës. Annales des sciences naturelles 5. sér. XIII (1870—71), p. 80—90, und Prollius: Über Bau und Inhalt der Aloineenblätter, Stämme und Wurzeln, Archiv der Pharmacie 22. Bd. (1884), S. 553—578.

A. Fr. eine trockene, fachspaltige Kapsel.
  a. Freie Abschnitte der Blh. gerade vorgestreckt.
    α. B. der Blh. in eine cylindrische oder glockige, gerade, nur wenig gekrümmte Röhre vereinigt. Stb. ebenso lang als die Blh. . . . . **82. Aloë.**
    β. B. der Blh. in eine unterwärts bauchige, oberwärts cylindrische, gekrümmte Röhre vereinigt. Stb. kürzer als die Blh. . . . . **83. Gasteria.**
  b. Freie Abschnitte der Blh. abstehend.
    α. Freie Abschnitte der Blh. fast gleichlang, sternförmig abstehend . . **84. Apicra.**
    β. Freie Abschnitte der Blh. einen zweilippigen Saum bildend, die 3 oberen Abschnitte gerade, die 3 unteren sparrig abstehend . . . . **85. Haworthia.**
B. Fr. fleischig, ziemlich spät aufspringend . . . . **86. Lomatophyllum.**

82. **Aloë** (Tourn.) L. B. der Blh. in eine cylindrische oder glockige, gerade oder nur wenig gekrümmte Röhre vereinigt, rötlich gelb mit grün gebänderten Abschnitten. Stb. ebenso lang als die Blh. oder dieselbe etwas überragend. Stamm bald kurz, bald verlängert und (meist dichotomisch) verzweigt, strauch- oder baumartig. B. dick, fleischig, nicht selten dornig gezähnt, Rosetten bildend oder zweizeilig. Blütenstand einfach oder verzweigt; Endzweige traubig.

Etwa 85 Arten, von denen beinahe 60 im Kapland, besonders in der steppenartigen Karroo und hier namentlich im östlichen Teile derselben heimisch sind. Von hier aus ist die Gattung durch einzelne Arten in den Steppen und Savannen der östlichen Länder Afrikas vertreten, so im Kafferland (*A. sigmoidea* Baker), Natal (*A. Bainesii* Dyer und *A. sigmoidea* Baker), Senna (*A. constricta* Baker), Sansibar (*A. tenuifolia* Lam.?), im Ahlgebirge an der Somaliküste (nach Hildebrandt), im Lande der Niam-Niam (*A. Schweinfurthii* Baker) und in Abessinien (*A. macrocarpa* Todaro, *A. Schimperi* Todaro, *A. commutata* Todaro, *A. abyssinica* Lam., letztere bis 2500 m aufsteigend), endlich auch zwischen Suakin und Berber (*A. crassipes* Baker). Ferner kennen wir jetzt 4 Arten aus Central-Madagaskar, eine von Rodriguez (*A. lomatophylloides* Balf. fil.) und eine von Socotra (*A. Perryi* Baker). Im westlichen Afrika finden sich die *Aloe*arten ebenfalls in den trockeneren Distrikten, so in Namaqualand (*A. dichotoma* L.), in Angola, von wo 6 Arten bekannt sind, in Loanda (*A. littoralis* Baker an der ganzen Küste verbreitet); an der Loangoküste wurden die *Aloe* vollständig vermisst und erst im nördlichen Guinea im Gebiet des Niger tritt eine Art (*A. Barteri* Baker) auf. Die nördlichste und zugleich am weitesten verbreitete Art ist *A. vera* L. (*A. barbadensis* Miller), welche auf den Kanaren, in Nordafrika (daselbst wahrscheinlich die ursprüngliche Heimat), Portugal, Südspanien, Sicilien, Griechenland, Kreta, Cypern, im Küstenland von Syrien und Arabien, sowie auch Ostindiens angetroffen wird, außerdem aber sich seit langer Zeit in fast allen wärmeren Küstenländern der Alten und Neuen Welt, so auch in Barbados, von wo sie schon im Jahre 1596 in die englischen Gärten eingeführt wurde, eingebürgert hat. Wahrscheinlich gehört auch in den Formenkreis dieser Art *A. chinensis* Baker von China.

Die zahlreichen Arten verteilen sich auf 4 Untergattungen sehr ungleich.

Untergatt. I. *Eualoe* Bak. B. vielreihig, selten 2reihig. Blh. gerade, mit gleichlangen oder hervortretenden Stb. 78 Arten. Unter diesen sind besonders hervorzuheben: *A. Bainesii* Dyer, 12—20 m hoher, reich verzweigter Baum mit 1—1,5 m dickem Stamm und 3—6 dm langen schwertförmigen stacheligen B. und bis 4 cm langen, von den Stb. überragten Bl., in Natal und Kafferland, seit 1870 in Kultur. *A. dichotoma* L. fil., ähnlich der vorigen, bis 10 m hoch mit kaum 3 dm langen, graugrünen, kleingezähnten B. und etwa 3 cm langen Bl., Charakterpflanze für Namaqualand. Ebenfalls sehr hoch werden folgende Arten, bei denen aber der Stamm nicht oder nur wenig verzweigt ist: *A. arborescens* Mill. mit 3—4 m hohem Stamm, schwertförmigen, 3—6 dm langen dornig-gezähnten B., cylindrischen, roten, etwa 3 cm langen Bl.,

Charakterpflanze für die spärlich bewachsenen Höhen am Gauritz-River im Kapland, schon vor 1700 in die europäischen Gärten eingeführt; ferner *A. littoralis* Baker von Loanda, *A. Salmdyckiana* Schultes fil. vom Kap, *A. drepanophylla* Baker, *A. caesia* Salm-Dyck ebendaher und auch in unsere Gärten eingeführt. Weniger kräftig entwickelt sich die im Mittelmeergebiet vorkommende (s. oben) *A. vera* L., deren 3—6 dm hoher Stamm 4—6 dm lange, schwertförmige, graugrüne, mit hornartigen Stacheln versehene B. und einen einfachen oder verzweigten, 6—9 dm langen Blütenstand mit gelben cylindrischen Bl. trägt. Ähnlich ist auch *A. abyssinica* Lam., seit 1777 in Kultur. Nicht dicht zusammengedrängte, sondern in einiger Entfernung voneinander am Stengel stehende B. besitzen *A. distans* Haw., *A. mitriformis* Mill., *A. albispina* Haw., alle vom Kap und in Europa kultiviert. Dagegen ist *A. succotrina* Lam., die nicht, wie häufig angegeben wird, auf Socotra, sondern ebenfalls am Kap im Uitenhage-Distrikt heimisch ist, ausgezeichnet durch einen 1—2 m hohen, oft gegabelten Stamm, dessen Zweige 30—40 dicht zusammengedrängte 3—6 dm lange, schwertförmige, graugrüne, weißgerandete B. mit zahlreichen, deltaförmigen Zähnen tragen. Von den zahlreichen Arten mit kurzen Stämmchen werden ebenfalls mehrere Arten des Kaplandes kultiviert, so *A. Serra* DC., *A. glauca* Miller, *A. brevifolia* Miller, *A. lineata* Haw. Ähnlich verhält sich auch die *A. Perryi* Baker von Socotra; die lanzettlichen B. sind 1,5—2 dm lang, graugrün, mit zahlreichen, nach oben gerichteten Zähnen; der etwa 5 dm lange Blütenstand ist verzweigt u. trägt dichtblütige Trauben mit etwa 2 cm langen Bl., bei welchen die länglichen Abschnitte der Blh. dreimal kürzer als die Röhre.

Untergatt. II. *Gonialoe*. Bak. B. 3reihig, mit zahlreichen weißen Flecken; Blh. von den Stb. nicht überragt. Nur 1 Art: *A. variegata* L.

Untergattung III. *Kumara* Medic. (als Gatt. *Rhipidodendron* Willd.); baumartig mit reich verzweigtem Stamm und zweireihigen, an der Spitze der Zweige dicht zusammengedrängten, zungenförmigen B. Bl. rötlich gelb, nur die 3 äußeren Abschnitte der Blh. vereinigt, die inneren frei; Stb. so lang wie die Blh. Einzige Art: *A. plicatilis* Miller, am Kap, im Gebiet von Tulbagh und Worcester.

Untergattung IV. *Pachydendron* Haw. (als Gatt.) Stamm hoch, einfach, mit vielreihig stehenden B. Bl. mit Neigung zur Zygomorphie, leicht gekrümmt; Stb. niedergebogen, weit hervortretend, 5 Arten am Kap, darunter *A. africana* Mill. mit 6 m hohem Stamm und schwertförmigen, 3—6 dm langen, dornig-gezähnten B.; *A. ferox* Miller ebenso; aber mit lanzettförmigen B.



Fig. 30. *Aloe vera* L.

Nutzpflanzen. *A. Perryi* Baker (Journal of the Linn. Soc. XVIII. [1880] p. 161) ist, wie durch den jüngeren Balfour festgestellt wurde, die auf den Kalkplateaus von Socotra weit verbreitete Stammpflanze der im Handel längst sehr hoch geschätzten Socotrin-Aloe. Dieses Produkt wird von den Eingeborenen als Tâyef, von den Arabern als Scobr bezeichnet. Das sehr einfache Sammeln der Aloe kann zu jeder Jahreszeit vorgenommen werden. Der Sammler gräbt eine

kleine Höhle in der Nähe der Pflanze und drückt in dieselbe den mittleren Teil eines kleinen Stückes Ziegenfell, welches er über den Boden ausgebreitet. Die Aloeb. werden dann abgeschnitten und in einem Kreise auf das Fell gelegt, so dass die abgeschnittenen Enden über die centrale Höhlung zu liegen kommen. Es werden 2 oder 3 Lagen von älteren B. gemacht, aus denen der blass bernsteinfarbene, etwas süßlich und widerlich schmeckende und riechende Saft in das Ziegenfell hineinfließt. Nach ungefähr 3 Stunden ist das Ausfließen beendet. Der so erhaltene wässerige Saft wird nach Muscat und Arabien exportiert. Nach etwa einem Monat ist der Saft durch Wasserverlust dichter und klebriger geworden und hat nun als Tayef gesheeshah mehr Wert. Dauert das Austrocknen noch 14 Tage länger, dann ist der Tayef kasahul fertig, welcher mehr als doppelt so viel wert ist, wie der frisch gewonnene Saft, und vorzugsweise exportiert wird. Der pharmaceutische Name für diese Sorte Aloe ist Aloe lucida; sie glänzt lebhaft, ist grau-gelblich bis rötlich, in dünnen Schichten durchscheinend, gepulvert licht gelblich. Die Aloe des Handels stammt jedoch nur zum kleinen Teil von Socotra. Es werden auch mehrere Arten am Kapland ausgebeutet, so namentlich: *A. africana* Mill., *A. ferox* Mill., *A. succotrina* Lam. und *A. plicatilis* Mill., von denen die erstere auch in Westindien kultiviert wird. Die Gewinnung geschieht am Kap ähnlich, wie auf Socotra; 50—60 B. werden, die Schnittfläche nach unten gerichtet, in Behälter von Schaffell gelegt. Der Saft wird in Bottiche entleert und, nachdem sich die festen Bestandteile abgesetzt haben, in Kupferkesseln eingedampft; der zähe Teig wird hierauf in Kisten gefüllt, welche ein Bruttogewicht von 200 kg besitzen. Endlich wird Aloe von der im Mittelmeergebiet weit verbreiteten und auch vielfach kultivierten *A. vera* L. gewonnen. Es ist dies die *Aloe hepatica s. barbadensis* (so genannt, weil sie auch von Barbados in den Handel kommt). Die *Aloe hepatica* oder Leberaloe ist undurchsichtig und entweder matt- und leberfarben oder schwärzlich und stark glänzend (besonders die aus Südarabien stammende Bombayaloe). Letztere löst sich schwerer in Wasser, als die *Aloe lucida*; in warmem Wasser werden beide beinahe vollständig gelöst, wie auch in Weingeist; die aus der sauer reagierenden Flüssigkeit beim Erkalten der wässerigen Lösung oder bei Wasserzusatz zu der weingeistigen Lösung sich ausscheidende Substanz ist das Aloeharz. Die Aloe, deren wirksamer Bestandteil ein krystallisierender Bitterstoff, das von Robinquet entdeckte Aloin ist, ist ein drastisches Abführmittel und findet, wenn auch nicht mehr in dem Grade wie früher, so doch auch jetzt noch eine ausgedehnte medicinische Verwendung, besonders in Pillenform (*Pilulae aloeticae*) oder in Tinkturen (*Tinctura aloes*). Auch technisch ist die Aloe von Wert zur Vertilgung von Insekten, weshalb sie auch auf Schiffen zum Schutze des Holzes angewendet wird und im Orient zum Einbalsamieren der Leichname diente. Endlich giebt die nach Behandlung der Aloe mit koncentrierter Salpetersäure entstehende Aloinsäure oder das Aloebitter schöne beständige Farben, so dass die Aloe auch als Färbemittel verwendet wurde.

83. **Gasteria** Duval. B. der Blh. in eine unterwärts bauchige, oberwärts cylindrische, gekrümmte Röhre vereinigt, mit kurzen freien Abschnitten, rot. Stb. und Stempel kürzer als die Blh. Kräuter, selten Halbsträucher mit kurzem Stämmchen, mit zweireihig, seltener mehrreihig stehenden, dicken, fleischigen, niemals gezähnten, dunkelgrünen, häufig weißgefleckten, bisweilen am Rande oder an der Oberfläche warzigen B. Blütenstand traubig oder rispig.

Etwa 35 Arten, heimisch im Kapland, namentlich in den trockenen Gebieten der Karroo; einige auch im Gebiete der Winterregen und an der Algoa-Bay, wenige, *G. disticha* Haw. var. *natalensis* Baker und *G. gracilis* Hort. Saunders auch in Natal. Die meisten Arten sind schon seit langer Zeit in Kultur, einige, wie *G. verrucosa* Haw. und *G. nigricans* Haw., wurden bereits um das Jahr 1730 in den englischen Gärten kultiviert; seit dieser Zeit hat sich die Zahl der Formen sowohl durch Variationen, wie durch Bastardierung außerordentlich vermehrt.

84. **Apicra** Willd. B. der Blh. in eine gerade längliche Röhre vereinigt, mit kurzen, fast gleichlangen, sternförmig abstehenden Abschnitten, weißlich, gelblich oder grünlich angelaufen. Stb. so lang als die Röhre der Blh. Kleine Pflanzen mit dicht beblätterten Stämmchen, spiralig angeordneten, 5 Reihen bildenden B. B. dick, breit, niemals dornig gezähnt. Blütenstand einfach oder gabelig mit kleinen voneinander entfernten, fast ährig angeordneten Bl.

7 Arten im Kapland, eine davon, *A. bicarinata* Haw. auch im Orange-Freistaat, sämtlich in Kultur.

85. **Haworthia** Duval. B. der weißlichen, bisweilen etwas rötlichen Blh. in eine längliche gerade Röhre vereinigt; Saum der Blh. zweilippig, die 3 oberen Abschnitte gerade,

die 3 unteren sparrig abstehend. Stb. kürzer als die Blh. Niedrige oder halbstrauchige Kräuter mit stets sitzenden Blattrosetten: B. spiralig, dicht dachziegelig sich deckend, kurz und breit, dick lederartig oder fleischig, häufig an der Oberfläche, besonders unterseits mit weißen oder grünen Wärzchen versehen, nicht selten gezähnelt oder wimperig gezähnt. Blütenstand einfach oder ästig, mit lockerblütigen Trauben. Bl. so wie bei *Apicra*, stets kleiner als die von *Gasteria* und *Aloe*.

59 Arten, davon eine (*H. angolensis* Baker) in Angola, an sandigen, dornenreichen Plätzen der gemäßigten Region von Huilla, die übrigen im Kapland, besonders im östlichen Teile desselben. Auch von dieser Gattung werden sehr viele Arten seit langer Zeit in den Gärten kultiviert.

86. **Lomatophyllum** Willd. (*Phylloma* Ker). B. der Blh. unterwärts in eine cylindrische Röhre zusammenneigend, oberwärts, namentlich die äußeren, abstehend. Stb. am Grunde der Blb. eingefügt. Fr. nicht wie bei den anderen Gattungen dieser Gruppe eine lederartige Kapsel, sondern fleischig und kugelig aufspringend, mit wenigen schwarz glänzenden S. Stämmchen bisweilen ziemlich hoch, einfach, mit zusammengedrängten lineal-lanzettlichen, lederartig-fleischigen, an dem knorpeligen Rande kleindornig-gesägten B. Blütenstände aus Trauben zusammengesetzte Rispen in den Achseln der oberen B.

3 Arten auf den Gebirgen von Mauritius, eine davon (*L. borbonicum* Willd.) auch auf Bourbon. Dieselbe entwickelt einen mehr als 2 m hohen Stamm und 5—9 dm lange schwertförmige B. und 2 dm lange Blütenstände; ebenso wie *L. macrum* (Haw.) Salm-Dyck in unsern Gärten kultiviert.



Fig. 31. *Aphyllanthes monspeliensis* L. Die ganze Pflanze; darunter Diagramm des Blütenstandes. *H1*, *H2*, *H3* die an der primären Achse stehenden Hochb., welche das Involucrum *inv* und eine Bl. einschließen. *H1* Tragb. eines Seitensprosses, der mit dem Hochb. *h* beginnt.

III. 11. Asphodeloideae-Aphyllantheae.

Bl. in der Achsel eines häutigen Hochb., nur zu 1—2 in endständigen Köpfchen, von 1—2 freien und 5 am Grunde zusammenhängenden Hochb. umschlossen. Fächer des Frkn. mit einer im Centralwinkel stehenden Sa. — Rhizom kurz, verzweigt, Rasen bildend. B. kurz, häutig, am Grunde des Stengels. Stengel zahlreich, starr. Blh. trichterförmig mit länglich-eiförmigen, freien Abschnitten. — Nur eine Gattung im Mittelmeergebiet.

87. **Aphyllanthes** L.

1 Art, *A. monspeliensis* L., auf steinigen trockenen Plätzen im westlichen Mittelmeergebiet.

Diese eigentümliche Pflanze repräsentiert einen reducierten Typus der L. Das eine und häufig allein entwickelte Köpfchen entspricht einer verkümmerten Achse, von welcher nur eine Endbl. entwickelt ist; die sie umschließenden 5 vereinigten und eines der freien Hochb.

entsprechen Tragb., welche bei anderen L. Bl. tragen. Das unterhalb dieses Köpfchens stehende Hochb. (Fig. 31, *H1* 1) ist das Tragb. eines Seitensprosses, welchem das erste B. desselben als Vorb. (*h*) gegenübersteht. Das unterhalb dieses Tragb. stehende, meist in eine lange Spitze endende Hochb. gehört dem Stengel an.

III. 12. Asphodeloideae-Johnsonieae.

B. der Blh. frei oder mehr oder weniger vereinigt. Fächer des Frkn. mit 2 bis mehr Sa. Bl. zu mehreren, manchmal auch nur 1—2, in endständigen Köpfchen oder Dolden, in den Achseln ziemlich großer Hochb., zum Teil von leeren Hochb. bedeckt. Fächer des Frkn. mit 2 bis mehr Sa. Fr. verschieden, meist große Kapsel. — Rhizom kurz oder über der Erde verzweigter kurzer Stengel mit dicht bei einander stehenden schmalen B. Blütenstand endständig.

A. Bl. der Blh. getrennt.
- a. 6 Stb.
  - α. Bl. in einer Dolde . . . . **88. Laxmannia.**
  - β. Bl. in einem Köpfchen . . . . **89. Alania.**
- b. 3 Stb.
  - α. Bl. in einer Dolde . . . . **90. Sowerbaea.**
  - β. Bl. in einem Köpfchen . . . . **91. Stawellia.**

B. B. der Blh. verwachsenblätterig.
- a. Fächer des Frkn. mit vielen Sa. 6 Stb. . . . . **92. Borya.**
- b. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. 3 Stb.
  - α. Blh. nicht gedreht . . . . **93. Johnsonia.**
  - β. Blh. nach dem Verblühen gedreht . . . . **94. Arnocrinum.**



Fig. 32. Blütenstände und Blütenteile der *Johnsonieae*. *A Johnsonia lupulina* R. Br. *B—G Laxmannia gracilis* R. Br. Bl., Fr. und S. vergr. *H, J Borya nitida* Labill., *J* einzelne Bl. vergr.

88. **Laxmannia** R. Br. B. der Blh. getrennt oder am Grunde etwas vereinigt, gleich oder ungleich. A. eiförmig. Gr. kurz. Fächer des Frkn. mit 2—4 Sa. Kapsel mit wenigen zusammengedrückten, schwarzen S. — Rhizom. Stengel kurz, rasig oder verlängert und verzweigt. B. schmal linealisch oder pfriemlich, mit häutigen, an der Spitze borstigen oder wollig gewimperten Scheiden. Bl. an der Spitze der Zweige in sitzenden oder gestielten Köpfchen. Hochb. dachziegelig, oft durchsichtig, am Rande gefranst oder nicht selten bis zum Grunde zerrissen.

8 Arten, zumeist in Westaustralien, 1 auch in Ostaustralien (Fig. 32 *B—G*).

89. **Alania** Endl. B. der Blh. getrennt, länglich. A. klein, eiförmig. Fächer des eiförmigen Frkn. mit wenigen Sa. Gr. kurz, zurückgekrümmt. Kapsel fast kugelig mit wenigen länglichen S. — Niedriger verzweigter Stengel. B. linealisch-fadenförmig, am Grunde in Scheiden erweitert. Bl. in endständiger Dolde. Von den zahlreichen braunen, häutigen Hochb. sind die 1—2 äußeren ohne Bl.

1 Art in Ostaustralien, auf den blauen Bergen.

90. **Sowerbaea** Sm. B. der Blh. eiförmig oder länglich, zuletzt fast häutig. 3 Stb., vor den inneren B. der Blh., mit sehr kurzen Stf. und länglichen A.; die 3 äußeren Stb. in Staminodien verwandelt oder fehlend. Fächer des Frkn. mit 2—6 Sa. Kapsel mit wenigen kantigen, schwarzen, körnigen S. — Rhizom holzig, kantig, mit linealischen Grundb. Bl. in kugeliger, endständiger Dolde: Hochb. klein, häutig, dicht dachziegelig, die 2 oder 3 äußeren oft etwas größer und ziemlich starr.

3 Arten in Nord-, West- und Ostaustralien.

91. **Stawellia** F. Müll. B. der Blh. 3nervig, am Grunde etwas vereinigt; 3 Stb. mit linealischen A., Fächer des Frkn. mit je 2 Sa. — Niedrige, dicht rasige Pfl., mit linealischen Grundb. und endständigem Blütenkopf.

1 Art in Südwestaustralien, *St. dimorphantha* F. Müll.

92. **Borya** Labill. (*Baumgartenia* Spr.) Blh. mit dünner, cylindrischer Röhre u. 6 linealischen, sternförmig abstehenden Abschnitten. Stb. mit kleinen eiförmigen A. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Kapsel mit wenigen schwarzen S. — Kurzrasig. Bl. in kugeligen oder eiförmigen, langgestielten Köpfchen, welche von einigen pfriemenförmigen Hochb. umschlossen sind.

2 Arten in Queensland und Westaustralien (Fig. 32, *H. J*).

93. **Johnsonia** R. Br. Blh. unten glockig, mit 3—5nervigen Abschnitten. 3 Stb. mit am Grunde erweiterten und zusammenhängenden Stf. und mit linealischen A. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel fast kugelig, mit 3 einzelnen, eiförmigen, glänzenden S. E. halb so lang als das Nährgewebe. — Rasige Kräuter mit linealischen Grundb. und endständiger, länglicher Ähre, häutigen, die Bl. vollständig bedeckenden Hochb.; die beiden untersten leeren Hochb. bisweilen laubblattartig.

3 Arten im südwestl. Australien (Fig. 32 *A*).

94. **Arnocrinum** Endl. Blh. trichterfg., mit ziemlich breiten, 1nervigen, abstehenden Abschnitten, nach dem Verblühen gedreht. 3 Stb. vom Schlunde abgehend, mit linealischen, zu einem Cylinder zusammenhängenden A.; 3 Stb. ohne A. oder fehlend. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Fächer der Kapsel mit einzelnen eiförmigen oder kugeligen S. — Rhizom. Bl. an der Spitze des Stengels in dichten Köpfchen oder Ähren, in den Achseln kahler oder dichthaariger Bracteen; jeder Blütenstand mit einem 1nervigen und einem 2nerv. Hochb. am Grunde.

3 Arten in Südwestaustralien.



Fig. 33. *Dasypogon bromeliaefolius* R. Br. Oberer Teil eines Stengels.

III. 13. Asphodeloideae-Dasypogoneae.

B. der Blh. trocken oder hochblattartig, die äußeren am Grunde in eine Röhre vereinigt, oberwärts eiförmig, die inneren von Grund aus frei und schmal. Stb. mit dickfadenförmigen Stf., und länglichen, in der Mitte des Rückens angehefteten A. Frkn. ein-

fächerig oder unvollkommen 3fächerig, mit 3 aufrechten Sa., von denen 2 schon zur Blütezeit verkümmern. Fr. kugelig, von der verdickten Röhre der äußeren Blh. dicht eingeschlossen, mit einem kugeligen, aufrechten, dünnschaligen S. E. linealisch. — Kurzer holziger, einfacher oder verzweigter Stamm, mit einem Schopf von langen, schmalen, starren, gezähnelten B., mit breiten, lange bleibenden Scheiden. Blütenstengel mit steifen Borsten besetzt, zerstreut beblättert. Hochb. dachziegelig, am Grunde breit, die äußeren oft lang zugespitzt.

95. **Dasypogon** R. Br.

2 Arten im südwestlichen Australien, im Küstengebiet. *D. bromeliaefolius* R. Br (Fig. 33, 34) hat einen kurzen 3—6 dm langen Stamm mit 2 dm langen B. und einen Blütenkopf von etwa 4 cm Durchmesser. Erinnert in der Tracht an Bromeliaceen und *Dasylirion*.

III. 14. Asphodeloideae-Lomandreae.

B. der Blh. häutig oder hochblattartig, oder die inneren blumenblattartig. A. mit dem Rücken angeheftet, beweglich. Frkn. 3fächerig, Fächer mit mehreren oder nur einer Sa. Fr. eine fachspaltig aufspringende Kapsel. — Rhizom oder verzweigter oder auch einfacher holziger Stamm. B. starr und schmal. Blütenköpfchen oder Blütenbüschel in Rispen, Ähren oder Köpfen; bisweilen die Köpfchen auf eine von Bracteen umschlossene Bl. reduciert und scheinbar eine einfache Ähre bildend. — Zumeist in Australien, 1 auch in Neu-Kaledonien.

A. Blütenköpfchen oder Blütenbüschel mit mehreren Bl. Fächer des Frkn. mit einer seitlichen Sa.
  a. Bl. zwitterig; Gr. fadenfg., mit kleiner N. **96. Acanthocarpus.**
  b. Bl. eingeschlechtlich; Gr. sehr kurz mit 3 zurückgekrümmten N. **97. Lomandra.**
B. Blütenköpfchen auf eine von Bracteen umschlossene Bl. reduciert und scheinbar eine einfache Ähre bildend **98. Xanthorrhoea.**



Fig. 34. *Dasypogon bromeliaefolius* R. Br., Bl. stark vergr., die äußere Blh. geöffnet; nach R. Brown in Flinders Voy. II. t. 8.

96. **Acanthocarpus** Lehm. (*Chamaexeros* Benth.) B. der Blh. getrennt, fast gleich oder die äußeren etwas breiter und starrer, als die inneren. — Rasen mit langen linealischen, starren, flachen oder fast stielrunden, am Rande oft zerrissenen B. und kurzen Blütenstengeln (*Chamaexeros* Benth.) oder reich verzweigter, niedriger, überall mit kurzlinealischen, ziemlich starren B. besetzter Stengel, welcher an der Spitze der Ästchen Köpfchen oder Büschel von Bl. trägt.

3 Arten im südwestlichen Australien.

97. **Lomandra** Labill. (*Xerotes* R. Br.) Bl. durch Abort zweihäusig. B. der männl. Blh. frei oder bis zur Mitte vereinigt, gleichartig oder ungleichartig und dann die inneren blumenblattartig. Stb. 6, die 3 inneren mit den Abschnitten der Blh. vereinigt, die 3 äußeren frei oder mit der Röhre der Blh. vereinigt. B. der weibl. Blh. etwas starr und getrennt. Stb. zu Staminodien verkümmert oder fehlend. Gr. sehr kurz, mit 3 zurückgekrümmten N. Kapsel fast kugelig, glatt oder quer runzelig, mit länglichen oder fast kugeligen, blauen oder braunen S. — Rhizom sehr kurz oder kriechend, rasenbildend oder aufrechte, einfache oder verzweigte Stengel entwickelnd. B. bald am Grunde des Stengels zusammengedrängt, lang linealisch, bald an den Zweigen verteilt und kürzer. Blütenstand endständig; die männlichen Bl. oft in Büscheln und diese an einer einfachen oder verzweigten Blütenstandsachse sitzend; die weiblichen Bl. entweder ebenso oder in einem dichten kugeligen Köpfchen; selten die Bl. beiderlei Geschlechter in dicht kugeligen Köpfen oder langer cylindrischer Ähre.

29 Arten, welche sich auf 5 Sectionen: *Eulomandra* (*Euxerotes*), *Cephalogyne*, *Schoenolomandra* (*Schoenoxeros* Benth.), *Typhopsis*, *Macrostachya* verteilen; alle in Australien, 1 jedoch auch in Neu-Kaledonien. 15 Arten finden sich nur in Westaustralien, 2 nur in Südaustralien, 1 nur in Queensland; die anderen sind über verschiedene Teile Australiens verbreitet.

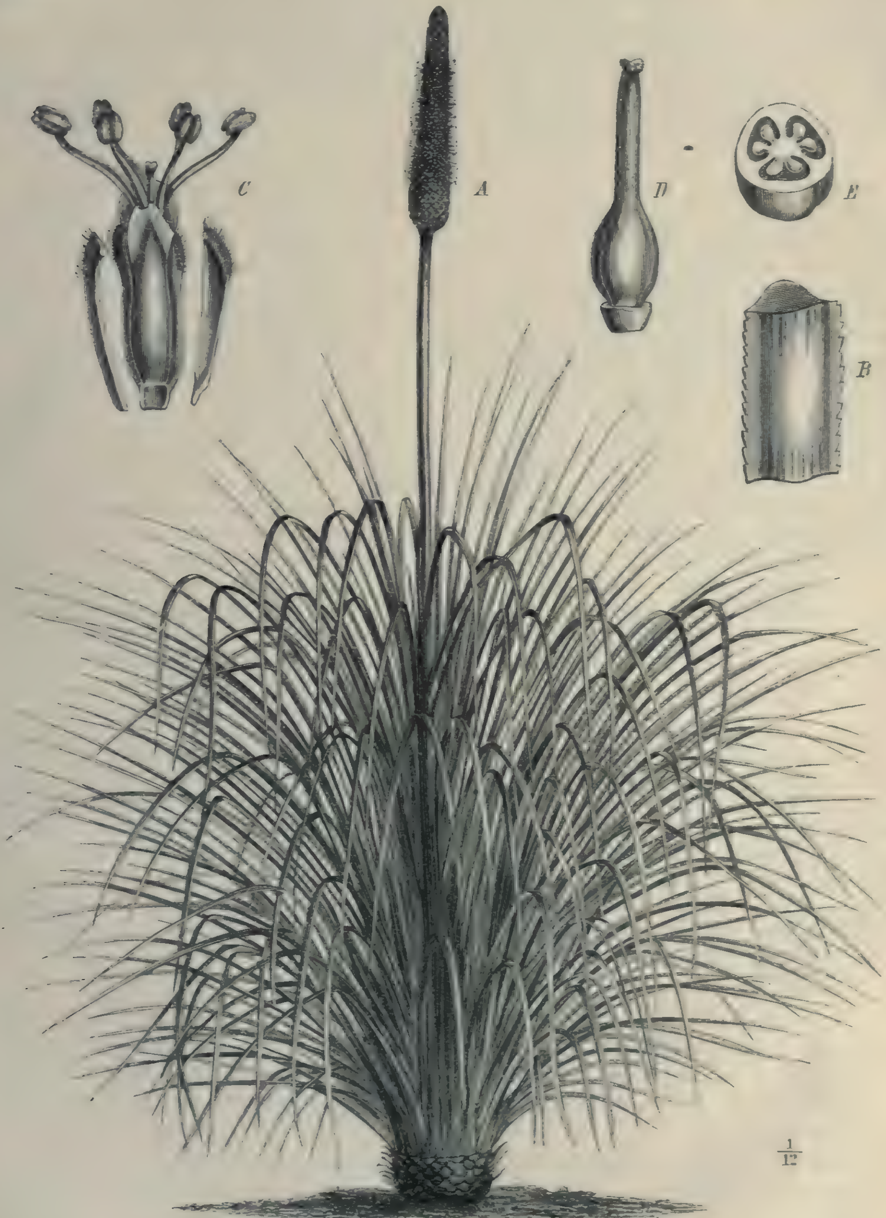


Fig. 35. *Xanthorrhoea hastile* R. Br. Nach Bot. Mag. t. 4722.

98. **Xanthorrhoea** Smith. B. der Blh. getrennt, die äußern hochblattartig, 3—5nervig, am Rande häutig; die inneren dünner und oft 5nervig, über die äußeren hervortretend, mit abstehenden häutigen oder blumenblattartigen Platten. Stb. alle länger als die Blh.,

mit länglichen, seltener eiförmigen A. Frkn. in einen pfriemenförmigen Gr. mit kleiner kopfförmiger oder 3furchiger N. ausgehend; die Fächer mit einigen Sa. Kapsel von der verwelkten Blh. eingeschlossen, mit 1—2 aufrechten, eiförmigen oder länglichen, flachen, schmal gerandeten schwarzen S.; E. dünn, gerade oder gekrümmt. — Kurzes Rhizom oder aufrechter baumartiger Stamm mit lang linealischen, starren, abbrechenden B., welche am Grunde die dachziegelig gelagerten, lange ausdauernden Basalteile zurücklassen, so dass dadurch der Stamm dem einer Cycadacee sehr ähnlich wird. Blütenschaft endständig, lang; Bl. klein, am Ende von verkürzten, mit mehreren Hochb. besetzten Zweigchen, die in der Achsel eines Hochb. der Hauptachse stehen, so dass also der scheinbar ährenförmige Blütenstand ein zusammengesetzter ist.

11 Arten, 2 in Westaustralien, 2 in Südaustralien, 6 in Ostaustralien, 1 in Ost- und Südaustralien. Einen sehr kurzen, unterirdischen, kaum über die Erde tretenden Stamm besitzt *X. minus* R. Br., verbreitet von Neu-Süd-Wales bis Tasmanien, hier bisweilen weite Strecken bedeckend. Sehr eigentümlich gegenüber den anderen Arten ist *X. pumilio* R. Br., welche nur etwa 3 cm lange B. und einen 3 dm langen Blütenschaft mit 5 cm langem Blütenstand besitzt, in Queensland. Auch der Stamm von *X. hastile* R. Br. (Fig. 35) ist kurz, dagegen sind hier die B. über 1 m lang, der Blütenstengel unter dem Blütenstand bis 2 m und dieser selbst 4—5 dm lang; diese Art in Neu-Süd-Wales von Port Jackson bis zu den blauen Bergen. Daselbst, so wie auch in Queensland kommt auch *X. aboreum* R. Br. vor, deren Stamm bis 2 m Höhe erreicht, während der Blütenschaft mit dem Blütenstand 3—3,5 m lang wird. In allen Teilen um $^1/_3$ kleiner ist *X. australe* R. Br., ausgezeichnet durch scharf hervortretende Rückenkante der B. und durch pfriemenförmig zugespitzte Tragb.; bedeckt namentlich in Victoria an den Flussufern große Strecken; auch in Tasmanien. *X. quadrangulatum* F. Müll. in Südaustralien entwickelt oft 2 m lange Stämme; die B. aber sind nur 0,5 m lang, durch Hervortreten der Kanten auf Rücken- und Bauchseite 4kantig; die Tragb. ungefähr so lang wie die äußeren B. der Blh.; in Südaustralien auf den Mount Lofty und Barossa Ranges. Endlich ist sehr häufig in Westaustralien *X. Preissii* Endl., deren Stämme sogar über 4 m Höhe erreichen sollen, während die B. über 1 m, die Blütenschäfte bis 2 m lang werden.

Nutzpflanzen. Der Stamm der *X.* ist reich an braunem oder gelbem (daher der Name *Xanthorrhoea*) oder rotem Harz, welches einen scharfen Geschmack und angenehmen Benzoë-Geruch besitzt. Das von *X. hastile* R. Br. (Fig. 35) stammende Harz kommt als Gelbharz von Neuholland, gelbes Akaroidharz, Botany-bay Gummi, Resina acaroides. Das von *X. australe* R. Br. stammende Harz ist rot und wird als Nuttharz, rotes Akaroidharz, Grasstree-gum, Erdschellack verhandelt; es bedeckt die dicken Stämme der Pflanze in 2—4 cm dicken Lagen. Die untere Seite der Harzstücke zeigt noch deutlich das fast unveränderte parenchymatische Gewebe, während die mittleren und äußeren Schichten nur noch wenig Spuren des verharzten Gewebes aufweisen. Beide Harze dienen zur Darstellung von Firnissen, namentlich zum Überziehen von Metallgegenständen. Auch wird die Kali- und Natronseife dieser Harze zum Leimen des Papieres benutzt. (Ausführlicheres darüber s. bei Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, S. 148—152.) Sämtliche Arten von *X.* geben Viehfutter (daher der Name Grasbaum, Grass-tree, Black-boy); auch benutzen die Eingeborenen Australiens den unteren Teil der B. zur Bereitung einer schmackhaften Speise.

III. 15. Asphodeloideae-Calectasieae.

B. der ziemlich großen Blh. starr, getrennt oder vereinigt, bisweilen farbig. A. aufrecht, am Grunde angeheftet. Frkn. 3fächerig, jedes Fach mit einer Sa. oder der Frkn. einfächerig mit 3 Sa. in der Mitte. — Stengel vom Grunde bis an die Bl. beblättert. Bl. an der Spitze der bisweilen verkürzten und unterirdischen Zweige (*Baxteria*) einzeln oder in einem Köpfchen.

99. **Kingia** R. Br. B. der Blh. getrennt, hochblattartig, behaart, am Grunde mit den längeren fadenförmigen Stf. vereinigt; A. linealisch. Frkn. 3fächerig, Gr. fadenförmig, mit kurzer 3zähniger N. Fr. von Hochb. und der Blh. eingeschlossen, 3kantig, nicht aufspringend, oft einsamig. — Stamm holzig, aufrecht, mit zusammengedrängten linealischen, starren B. Blütenstengel von breiten und kurzen, scheidigen Hochb. bedeckt, mit einem kugeligen Blütenkopf.

1 Art, *K. australis* R. Br., mit dickem, oft 2—9 m hohem Stamm und bis 1 m langen, flachen oder 3kantigen, gesägten B. Blütenstengel etwa 2—3 dm lang mit Blütenköpfen von

5 cm Durchmesser. In Westaustralien, am King George's Sound und am Swan River, mit den Xanthorrhoeen, *Lomandra* und *Dasypogon* die Gegend charakterisierend. Über den anatomischen Bau der B., welcher in Beziehung zu dem trockenen Klima des Standortes steht, vergl. A. Tschirch, der anatomische Bau des B. von *Kingia australis* R. Br. (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brand. XXIII, 1881).

100. **Baxteria** R. Br. B. der Blh. getrennt, schmal und aufrecht, starr; am Grunde mit den Stb. vereinigt: A. lang linealisch. Frkn. 3fächerig. Kapsel verkehrt-eiförmig, von der Basis aus in 6 Klappen aufspringend. S. kugelig. — Rhizom kurz, holzig, rasenbildend, mit lang linealischen B. Bl. zwischen den B. sitzend, von 1—2 Laubb. und mehreren scheidigen Hochb. eingeschlossen, bis 5 cm lang.

1 Art, *B. australis* Hook., in Westaustralien, am King George's Sound.

101. **Calectasia** R. Br. Blh. fast trichterförmig, mit cylindrischer Röhre und lanzettlichen, blass gefärbten Abschnitten; Stf. am Grunde der Abschnitte, mit linealischen, kurz 2lappigen, mit einer Pore sich öffnenden A. Frkn. einfächerig, mit 3 aufrechten Sa. Fr. länglich, nicht aufspringend, 1samig, von der Röhre der Blh. eingeschlossen. S. länglich, mit häutiger Schale. — Rhizom mit mehreren dünnen, holzigen, reich verzweigten, überall beblätterten Stengeln. B. linealisch, kurz, abstehend. Bl. an der Spitze der Zweige einzeln, sitzend, von kurzen Hochb. umgeben.

1 Art in Süd- und Westaustralien. *C. cyanea* R. Br. (Fig. 36).

IV. 16. Allioideae-Agapanthieae.

Blh. trichterförmig od. cylindrisch, vereintblätterig, bisweilen mit Nebenkrone. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Fr. eine fachspaltige Kapsel. — Rhizom, mit schmalen Grundb. Bl. gestielt, zahlreich, in einer endständigen, von 2 Hochb. umschlossenen Scheindolde, welche aus zahlreichen Schraubeln mit verkürzten Internodien zusammengesetzt ist.

102. **Agapanthus** L'Hér. (*Abumon* Adans., *Mauhlia* Dahl). Blh. trichterförmig, mit cylindrischer, kurzer Röhre und längeren, aufrecht abstehenden Abschnitten. Stf. mit der Röhre der Blh. vereinigt. Gr. fadenförmig. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Kapsel fast 3lappig, mit zusammengedrückten, schwarzen, in einen länglichen Flügel verlängerten S. — Rhizom, mit dicken fleischigen Wurzelfasern und breit-linealischen Grundb. Bl. ansehnlich, blau, gestielt, zahlreich, eine von 2 breiten, leicht abfälligen Hochb. umschlossene Dolde bildend.



Fig. 36. *Calectasia cyanea* R. Br. nach R. Brown in Flinders Voy. II. t. 9.

3 Arten im Kapland und Natal. *A. umbellatus* l'Hér. (Fig. 37), seit langer Zeit in Gärten kultiviert, entwickelt daselbst bis 0,5 m lange B. und einen noch längeren Blütenschaft mit 20—30 Bl.

103. **Tulbaghia** L. (*Omentaria* Salisb.) Blh. mit krugförmiger oder cylindrischer Röhre, 6 abstehenden Abschnitten und am Schlund mit 3 fleischigen Nebenkronenlappen vor den inneren Abschnitten. Stf. zum größten Teil mit der Röhre der Blh. vereinigt. Gr. kurz mit 3lappiger N. Kapsel eifg. oder länglich. S. länglich, zusammengedrückt, schwarz. — Grundb. zungenförmig. Blütenstand wie bei voriger Gattung.

9 Arten im tropischen und südl. Afrika, mit demselben Lauchgeruch wie *Allium*.

Fig. 37. *Agapanthus umbellatus* l'Hérit. Geöffnete Blüte.

IV. 17. Allioideae-Allieeae.

Blh. getrennt- oder vereintblättrig, sehr selten mit Nebenkrone, radiär; Stb. 6, bisweilen nur 3 fruchtbar, in einzelnen Fällen mit verbreiterten und vereinigten Stf. Fächer des Frkn. meist mit mehreren Sa. — Zwiebel oder am Grunde verdickter Stengel. Bl. gestielt, in einer endständigen, von 2 oder auch mehr Hochb. umschlossenen Scheindolde, welche aus zahlreichen verkürzten Schraubeln zusammengesetzt ist, seltener in einer von zwei schmalen Hochb. gestützten Scheindolde oder einzeln (*Gagea*).

A. Blütenstand eine aus wenigblütigen Schraubeln zusammengesetzte Scheindolde, von 2 schmalen Hochb. gestützt oder bis auf eine Bl. reduciert . . . . **104. Gagea.**
B. Scheindolde von 2 breiten häutigen Hochb. umschlossen.
a. B. der Blh. frei oder am Grunde vereinigt.
α. Zwiebel oder unten verdickter Stengel, von häutigen Blattscheiden umgeben.
I. B. der Blh. frei . . . . **105. Allium.**
II. B. der Blh. am Grunde oder bis zur Mitte vereinigt . . **106. Nothoscordon.**
β. Unterirdische Grundachse von Blattfasern umgeben.
I. Stf. unterhalb der Mitte etwas verbreitert . . . . **107. Muilla.**
II. Stf. in abgestumpfte Schuppen verbreitert . . . . . . **108. Bloomeria.**
b. Blh. vereintblätterig.
α. Blh. trichterförmig oder glockig.
I. Stf. frei . . . . **109. Brodiaea.**
II. Stf. in eine Röhre vereinigt . . . . **110. Bessera.**
β. Blh. präsentiertellerförmig oder krugförmig.
I. Stb. innerhalb der Röhre der Blh. eingeschlossen.
1. Stb. 6.
* Röhre der Blh. cylindrisch . . . . **111. Tristagma.**
** Röhre der Blh. bauchig . . . . **112. Diphalangium.**
2. Stb. 3 . . . . **113. Leucocoryne.**
II. Stb. am Schlund.
1. Stb. 6 mit sehr kurzen Stf. . . . . **114. Milla.**
2. Stb. 3.
* Staminodien frei . . . . **115. Stropholirion.**
** Staminodien mit einander vereinigt . . . . **116. Brevoortia.**

104. **Gagea** Salisb. (*Ornithoxanthum* Link, *Hornungia* Bernh., *Bulbillaria* Zucc.) B. der Blh. abstehend, 3—5nervig, ohne Grübchen; Gr. säulenförmig oder pfriemlich; S. länglich-verkehrt-eiförmig, der E. etwa halb so lang, als das Nährgewebe. — Zwiebel. Meist 1 linealisches oder lanzettliches Laubb. am Grunde, seltener 2—3; 1—3 Stengelb. unterhalb des Blütenstandes. Bl. (ungleich) langgestielt in den Achseln von größeren und kleineren Tragb. in armblütigen Schraubeln, meist gelb, seltener weißlich oder rosa.

Etwa 25 Arten, die meisten in Europa, die anderen im temperierten Asien und Nordafrika. Im größten Teile von Europa finden sich *G. silvatica* (Pers.) Loudon und *G. minima* (L.) Schult. in Wäldern, *G. arvensis* (Pers.) Schult. auf Äckern und *G. pratensis* (Pers.) Schult. (*G. stenopetala* Reichb.) auf Triften.

105. **Allium** L. B. der Blh. frei oder nur ganz wenig am Grunde vereinigt, abstehend oder glockig zusammenneigend. Stb. am Grunde mit den B. der Blh. vereinigt, die Stf. bisweilen am Grunde verbreitert und vereinigt, die inneren bisweilen stärker verbreitert und zu beiden Seiten der A. oder unten mit einem Zahn. Der Frkn. vollständig oder unvollständig 3fächerig, meistens mit 2, seltener mehr Sa. in jedem Fach. S. kantig, zusammengedrückt oder fast flach, schwarz; E. cylindrisch, oft gekrümmt, etwas kürzer als das Nährgewebe oder halb so lang. — Eine Zwiebel oder mehrere am kurzen, kriechenden Rhizom sitzend. Grundb. schmal, linealisch oder stielrund, seltener breiter. Bl. in endständiger Scheindolde oder Scheinköpfchen, welche von 2, seltener 3, nicht selten mehr od. weniger vereinigten häutigen Hochb. eingeschlossen sind. An Stelle der Bl. nicht selten sitzende Zwiebelchen.



Fig. 38. *Allium sativum* L. Knoblauch. *A* Stf. *B* grundständige Nebenzwiebel im Längsschnitt.

Etwa 250 Arten, zumeist in Mittel- und Südeuropa, Nordafrika bis Abessinien, im ganzen extratropischen Asien, namentlich in West- und Centralasien, in Nordamerika und Mexiko. Mehrere als Gemüsepflanzen kultiviert. Vollständige Übersicht über die bekannten Arten in Regel, Alliorum adhuc cognitorum monographia, Petersburg 1875.

AA. Stiele der Bl. an der Spitze nur sehr wenig verdickt. B. der Blh. 1nervig.

Sect. I. *Porrum* G. Don. Zwiebel ohne Rhizom. Die 3 inneren Stf. verbreitert, zu beiden Seiten der A. mit einer Spitze. B. flach oder gekielt, oft mit langen Scheiden. Hüllb. mehr oder weniger miteinander vereinigt, von den Bl. überragt, selten lang zugespitzt.

Etwa 44 Arten.

a. Blütenstand mit zahlreichen Zwiebeln. 1. *A. vineale* L., mit stielrunden oder halbstielrunden B., auf trockenen Äckern durch ganz Westeuropa. 2. *A. Scorodoprasum* L. mit flachen B., rötlichen Bl. und kurz geschnäbelter Hülle, in Mittel- und Südeuropa. 3. *A. sativum* L. (Fig. 38) mit flachen B., weißlichen Bl. und langgeschnäbelter, in einem Stück abfallender Hülle, in der Songarei heimisch, überall in 2 Varietäten gebaut, nämlich *) *vulgare* Döll (Knoblauch) mit länglich-eiförmigen, vielfach genossenen Nebenzwiebeln an der grundständigen Zwiebel; **) *Ophioscorodon* Don (Perlzwiebel, rocambole) mit rundlich eiförmigen Nebenzwiebeln am Grunde; die Zwiebelchen des Blütenstandes dienen als Speise.

b. Blütenstand ohne Zwiebeln.

α. mit hervortretenden A. 4. *A. sphaerocephalum* L. mit halbstielrunden B. und kugelförmigem Blütenstand, in Europa und Westasien zerstreut. 5. *A. Ampeloprasum* L. (Porré, Aschlauch) mit flachen B., langem Schaft und fast kugeliger Dolde von rötlichen Bl., im Mittelmeergebiet heimisch, in Küchengärten kultiviert; *A. Porrum* Don ist eine Kulturvarietät, ausgezeichnet durch den fast gänzlichen Mangel von Nebenzwiebeln in den Achseln der Zwiebelb., sowie durch mehr grünliche Bl.

β. A. nicht hervortretend. 6. *A. rotundum* L. mit flachen, linealischen B. und fast kugeliger Dolde; in Mitteleuropa und dem Mittelmeergebiet.

Sect. II. *Schoenóprasum* G. Don (Humb. Bonpl. Kunth als Gattung). Zwiebel ohne längeres Rhizom. Die Stf. alle ungezähnt oder die inneren beiderseits mit einem Zahn. B. röhrig oder halbstielrund oder linealisch. Hüllb. vereinigt, kurz, die Bl. nicht überragend. Etwa 70 Arten.

a. B. stielrund oder halbstielrund, hohl.

α. Stb. von der Blh. eingeschlossen. 7. *A. Schoenóprasum* L. (Schnittlauch) mit sehr schwachen Zwiebeln, cylindrisch-pfriemenförmigen B., kugeligen Blütenköpfen, roter Blh. und pfriemenförmigen Stf.; in Europa, Nord- und Mittelasien, sowie in Nordamerika von Kolumbien bis Labrador, auf moorigen Wiesen; durch mehr zugespitzte B. der Blh. verschieden ist die Var. *sibiricum* L. (als Art), hauptsächlich auf den Hochgebirgen und im subarktischen Gebiete.

β. Stb. ungefähr so lang wie die Blh. 8. *A. ascalonicum* L. (Schalotte) mit schief eiförmiger Zwiebel; äußere Zwiebelhüllen braungelb, innere violett; B. pfriemenförmig, nicht aufgeblasen; Bl. lila; in Kleinasien heimisch; in der Kultur fast nie blühend.

γ. Stb. länger als die Blh. 9. *A. Cepa* L. (Zwiebel, Bolle). Zwiebel mit dünnhäutigen, äußeren Hüllen; Schaft und Laubb. blassgrün, in der Mitte bauchig aufgeblasen; Blütenstiel etwa 8mal so lang als die grünlichweiße Blh., innere Stf. am verbreiterten Grunde mit 2 seitlichen Spitzen; Vaterland unbekannt. 10. *A. fistulosum* L. (Röhrenlauch, Winterzwiebel) mit länglich-eiförmiger Zwiebel; Stengel und Laubb., wie bei voriger; aber der Grundteil nicht so stark verdickt, die Blütenstiele nur etwa 4mal so lang als die Bl.; Stf. ohne Zähne; in Sibirien vom Altai bis Dahurien heimisch, wie vorige in Gemüsegärten gebaut.

b. B. schmal linealisch. Zwiebelschuppen häutig, ganz oder parallelfaserig, bei anderen netzfaserig. Hierher zahlreiche Arten; aber keine von besonderer Wichtigkeit.

Sect. III. *Rhiziridium* G. Don. Wie II.; aber die Zwiebeln einem Rhizom aufsitzend.

a. Die häutigen Zwiebelschuppen nicht netzfaserig. 11. *A. senescens* L. (*A. fallax* Röm. et Schult.) mit schmalen, linealischen B., kantigem Stengel, halbkugeliger Dolde und die Blh. überragenden Stb.; verbreitet von Europa bis Ostasien; namentlich an feuchten Gebirgsabhängen. 12. *A. angulosum* L. (*A. acutangulam* Schrad.), dem vorigen ähnlich; aber die B. scharf gekielt und die Stb. so lang als die Blh.

b. Die äußeren Zwiebelschuppen netzfaserig. *A. Victorialis* L. mit länglichen, in einen Stiel verschmälerten B., kugeliger Dolde, weißen oder weißgelben Bl.; auf allen Hochgebirgen Mitteleuropas, in Sibirien bis Kamtschatka, China und Japan, sowie dem westlichen Nordamerika. 14. *A. odorum* L. mit linealischen B., halbkugeliger Dolde mit weißen Bl., in Ostasien und Centralasien.

Sect. IV. *Macrospatha* G. Don (*Porrum* Mönch, *Codonoprasum* Reichb.). Wie II.; aber die Hüllb. geschnäbelt, oft von Grund aus schmal, die Bl. erreichend oder überragend.

a. Doldenstiele ungleich, zur Blütezeit oft hängend, später aufrecht.

α. Dolde mit Zwiebelchen. 15. *A. oleraceum* L. mit bis zur Mitte beblättertem Stengel, linealischen B., rötlichen Bl., deren Stb. der Blh. gleichkommen; in Europa verbreitet. 16. *A. carinatum* L., dem vorigen ähnlich; aber die Stb. länger als die Blh.

β. Dolde ohne Zwiebeln. 17. *A. flavum* L. mit gelben Bl., im Mittelmeergebiete von Südfrankreich bis Persien.

b. Doldenstiele von fast gleicher Länge. 18. *A. globosum* Redouté (*A. saxatile* M-Bieb.), mit schmal linealischen B., fast kugeliger Dolde und rötlichen oder weißgelblichen Bl., im südöstlichen Europa und Sibirien.

Sect. V. *Molium* G. Don (*Ophioscorodon* Wall., *Moenchia* Medic., *Moly* Mönch, *Saturnia* Maratti). Zwiebeln ohne Rhizom. B. ganz grundständig. Hüllb. kürzer als die Blütenstiele. — Innere Stf. bisweilen jederseits gezähnt. Bl. ziemlich groß.

a. Dolde mit Zwiebeln. 19. *A. paradoxum* Don mit 1—2 dreikantigen B. und nur 1—2, selten mehr weißen, langgestielten Bl. in der zwiebeltragenden Dolde.

b. Dolde ohne Zwiebeln. 20. *A. ursinum* L. mit 2 lanzettlichen Grundb. und weißen Bl., in Wäldern durch ganz Europa und Sibirien bis Kamtschatka; auf große Entfernungen hin riechend. 21. *A. Chamaemoly* L. mit breit linealischen, am Rande behaarten B., kürzerem Stengel und weißen Bl.; im Mittelmeergebiete. 22. *A. Moly* L. mit lanzettlichen B., ebenso langem Stengel und gelben Bl.; im Mittelmeergebiete. 23. *A. triquetrum* L. mit breit linealischen B., dreikantigem Stengel und nickenden, ziemlich großen, weißen Bl.; im westlichen und südlichen Europa. 24. *A. roseum* L.

mit linealischen B., längerem Stengel und rosafarbenen Bl., in Westeuropa und im Mittelmeergebiete.

BB. Stiele der Bl. an der Spitze fleischig verdickt.

Sect. VI. *Nectaroscordum* Lindl. (*Trigonea* Parl.) Blütenstand mehrblütig. Fächer des Frkn. mit 5 bis mehr Sa. 25. *A. Dioscoridis* Sm., mit 1 m hohem Stengel, breit linealischen, gestielten B. und vielblütiger Dolde; Bl. grünlich und rosafarben; in Sardinien, Sicilien und bei Konstantinopel.

Sect. VII. *Microscordum* Maxim. Blütenstand nur mit 2 Bl., deren eine fast sitzend, deren andere sehr kurz und dick gestielt ist. Blh. kurz trichterförmig. Von den 6 Stb. sind die 3 inneren ohne A. und zeigen mehr oder weniger Neigung zum Schwinden. Fächer des Frkn. mit je 2 Sa. Kapsel fleischig.

1 Art. *A. monanthum* Maxim., in der südöstlichen Mongolei an der Grenze von Korea und auf Yesso.

106. **Nothoscordum** Kunth (*Pseudoscordum*, *Caloscordum*, *Hesperocles*, *Oligosma* Salisb.). B. der Blh. am Grunde oder bis zur Mitte vereinigt. Stf. mehr oder weniger verbreitert, gegen die Spitze pfriemenförmig; Fächer des Frkn. mit 6—12 Sa. Kapsel 3lappig. — Zwiebel: Grundb. linealisch, flach. Scheindolde von 2 miteinander am Grunde vereinigten Hochb. umschlossen, die Tragb. klein oder verkümmert. Trotz der Ähnlichkeit mit *Allium* kein Lauchgeruch.

10 Arten, davon 1 im nördlichen China', die anderen in Nord- und Südamerika. *N. striatum* Jacq. (Kunth), mit linealischen B., weißlichen oder gelblichen, grüngestreiften Bl. und von unten nach oben allmählich verschmälerten Stb.; von Kanada bis Südamerika. *N. fragrans* (Vent.) Kunth, mit breit linealischen B., weißen Bl. und lanzettlichen Stb.; im subtropischen Amerika heimisch, in der alten Welt vielfach verwildert. Wie bei *Hosta* werden auch hier Embryonen aus dem Kern der Sa. gebildet.

107. **Muilla** S. Wats. B. der Blh. fast ganz getrennt. Kapsel 3kantig mit kleinen, kantigen S. — Stengel am Grunde verdickt, mit faserigen Hüllen. Bl. klein in einer von 3—6 Hochb. umschlossenen Dolde.

1 Art in Kalifornien, *M. maritima* Watson.

108. **Bloomeria** Kellogg. Wie vorige, aber die Stb. am Grunde sehr verbreitert und daselbst zu einem Ring zusammenneigend. Bl. gelb, langgestielt in einer von 2 Hochb. eingeschlossenen Dolde.

1 Art. *B. laurea* Kellogg, in Südkalifornien.

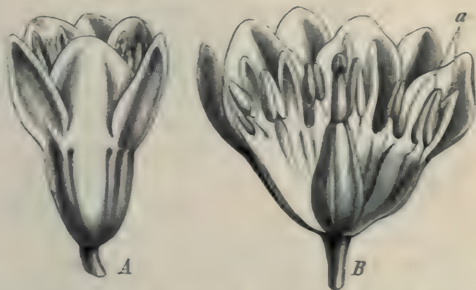


Fig. 39. *Brodiaea capitata* Benth. *a* in Fig. *B* seitliche Ausgliederungen an der Rückseite des Staubfadens.

109. **Brodiaea** Smith (*Hookera* Salisb.). Blh. trichterförmig-glockig. Stf. mit der Röhre der Blh. mehr oder weniger vereinigt, häufig mit Ausgliederungen, alle fruchtbar oder 3 steril. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Kapsel fast kugelig, eiförmig oder länglich mit mehreren schwarzen S. — Stamm am Grunde mehr oder weniger umhüllt, selten Zwiebel. Grundb. schmal. Bl. zu mehreren in einer Scheindolde, selten einzeln; Dolde von 2—3 Hochb. umschlossen; Tragb. klein oder fehlend.

Etwa 30 Arten im westlichen Nord- und Südamerika, hauptsächlich in Kalifornien und Chile, weniger in Südbrasilien und Argentinien.

Sect. I. *Eubrodiaea* Smith (*Dichelostemma* Kunth). Stb. bis zum Schlund mit der Blh. vereinigt. Stf. verbreitert oder blumenblattartig, ungeteilt oder mit seitlichen Ausgliederungen, bisweilen 3 ohne A. *B. grandiflora* Smith, mit 2—8blütigen Dolden, auf sumpfigen Stellen in Kalifornien; *B. capitata* Benth., ebenfalls in Kalifornien (Fig. 39). Außer diesen noch etwa 12 Arten in Nordamerika.

Sect. II. *Triteleia* (Lindl. als Gatt., *Seubertia* Kunth, *Themis* Salisb.). Stb.kreise in verschiedener Höhe, mit fadenförmigen Stf. *B. uniflora* (Lindl.) Engl., mit eiförmiger Zwiebel, 1-, selten 2blütigem Schaft; Bl. groß, blass lila; in Montevideo und Buenos Aires; Zierpflanze.

Sect. III. *Calliprora* (Lindl. als Gatt., *Hesperoscordum* Lindl., *Veatchia* Kellogg). Blh. glockig, gelb oder weiß. Stb. kurz, in gleicher Höhe, am Grunde verbreitert. 2 Arten in Kalifornien.

110. **Bessera** Schult. (*Pharium* Herb., *Androstephium* Torr.) Stb. länger als die glockige oder trichterförmige Blh. und bis über die Mitte in eine Röhre vereinigt. — Grundb. schmal linealisch. Bl. hochrot oder blau.

3 Arten; *B. elegans* Schult. mit roten, langgestielten Bl. in Mexiko, 2 Arten mit kurzgestielten, blauen Bl. (*Androstephium*) in Texas und Kalifornien.

111. **Tristagma** Pöpp. et Endl. (*Stemmatium* Philippi, *Stephanolirion* Baker). Stimmt in den Bl. ganz mit *Tulbaghia* (*Agapanthinae*) überein, besitzt aber eine Zwiebel und ist vielleicht auch durch die bis jetzt noch nicht bekannte Kapsel verschieden.

3 Arten in Chile; *T. dimorphopetalum* Gay, *T. nivale* Pöpp. et Endl.

112. **Diphalangium** Schauer. Ungenügend bekannt.

1 Art in Mexiko.

113. **Leucocoryne** Lindl. Röhre der Blh. cylindrisch oder über dem Frkn. zusammengezogen. Stb. 3, mit sehr kurzen Stf. Staminodien vor den inneren Abschnitten der Blh. linealisch oder am Grunde verbreitert. Kapsel eiförmig oder länglich. S. klein, zahlreich, fast kugelig.

3—4 Arten in Chile; *L. alliacea* Lindl. und *L. ixioides* in Kultur.

114. **Milla** Cav. Stb. 6 an der Mündung der Röhre, mit um den Gr. herum zusammenneigenden A. Kapsel länglich, fast 6klappig. S. zahlreich, zusammengedrückt. — 2—4 weiße, langgestielte Bl. in endständiger Dolde, bisweilen nur 1.

1 Art in Mexiko, *M. biflora* Cav.

115. **Stropholirion** Torr. (*Rupalleya* Morière). Blh. krugförmig mit fast kugeliger Röhre. Stf. der 3 fruchtbaren Stb. geflügelt, Staminodien schmäler und dicker. Fächer des Frkn. mit 4 Sa. Kapsel kugelig. — Schaft oft über 1 m lang und windend. Bl. rosa, auf gegliederten Stielen, zahlreich in einer von 2—5 breiten, oft gefärbten Hüllb. umgebenen Dolde

1 Art, *Str. californicum* Torr., auf der Sierra Nevada in Kalifornien.

116. **Brevoortia** Wood. Blh. mit breit cylindrischer, am Grunde mit 6 Aussackungen versehener Röhre und sehr kurzen, eiförmigen Abschnitten. 3 Stb. mit fast sitzenden A. Staminodien blumenblattartig, sehr breit abgestutzt, zu einer gelben Nebenkrone vereinigt. Kapsel kurzgestielt, mit wenigen zusammengedrückten S. — Schaft lang, mit einer von 3—4 breiten, gefärbten Hochb. umgebenen Dolde.

1 Art, *B. coccinea* Wood, im nördlichen Kalifornien.

XIV. 18. Allioideae-Gilliesieae.

B. der Blh. getrennt oder etwas vereinigt, bisweilen die inneren kleiner oder ganz fehlend. Nicht selten am Grunde der Blh. freie oder miteinander vereinigte Schüppchen. Stf. am Grunde verbreitert und häufig miteinander vereinigt, an der hinteren Seite auseinander tretend, selten alle mit A., meist nur die 3 vorderen oder nur 2 mit A. — Zwiebelgewächse mit wenigen linealischen Grundb. Bl. langgestielt in einer von 2 ungleichen Hochb. eingeschlossenen, meist armblütigen Scheindolde.

A. Schüppchen am Grunde der Blh. nicht vorhanden.
- a. B. der Blh. nur 3, am Grunde sehr wenig miteinander vereinigt. Stb. vereinigt in ein breit krugförmiges Gebilde, nur 3 mit A . . . . **117. Trichlora.**
- b. Blh. aus 6 am Grunde miteinander vereinigten B. gebildet.
  - α. Blh. trichterförmig. A. lineal . . . . **118. Erinna.**
  - β. Blh. glockig. A. eiförmig . . . . **119. Solaria.**

B. Schüppchen am Grunde der Blh. einen Kranz bildend.
- a. Blh. getrenntblätterig. Stf. in ein schief krugförmiges Gebilde vereinigt.
  - α. 6 Stb. fruchtbar . . . . **120. Miersia.**
  - β. 3 Stb. fruchtbar.
    - I. Blh. mit 6 sehr schmalen, gleich großen Abschnitten . . . . **121. Gethyum.**
    - II. Blh. mit 6 ungleichen oder nur 5 Abschnitten . . . . **122. Gilliesia.**
- b. Blh. vereintblätterig, glockig; die 3 inneren Abschnitte kürzer; von den 3 Stb. nur 2 fruchtbar . . . . **123. Ancrumia.**

117. **Trichlora** Baker. Blh. mit 3 lanzettlichen, zugespitzten, nur am Grunde vereinigten B. Stf. am Grunde mit der Blh. und untereinander in ein breit krugförmiges Gebilde vereinigt: von den 5—6 Lappen desselben 2—3 häutig, ohne A., 2 breit dreieckig und 1 linealisch, mit eiförmigen A. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Gr. mit 3 gespreizten Narbenschenkeln. — Zwiebel, mit linealischen B. Bl. lang gestielt, zu mehreren in einer Dolde, deren beide Hüllb. ungleich groß sind.

1 Art, *T. peruviana* Baker, in Peru, bei Lima.

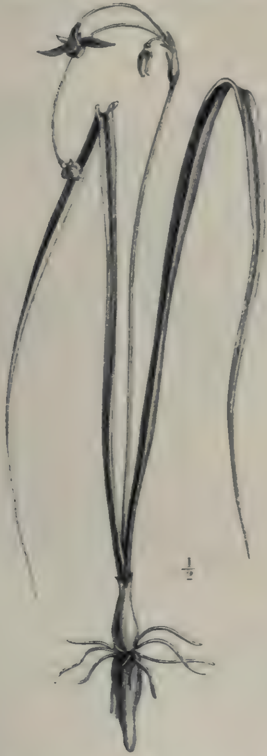


Fig. 40. *Gilliesia graminea* Lindl. (nach Bot. Mag. t. 2716).



Fig. 41. *Gilliesia graminea* Lindl. *A* Bl. von vorn, die Schüppchen am Grunde der Blumenb. deutlich zeigend; *B* dieselbe von der Seite; *C* das Androeceum mit 2 seitlichen Schüppchen; *D* der Frkn. im Querschnitt; *E* die Kapsel geöffnet.

118. **Erinna** Philippi. Blh. trichterförmig mit schmal linealischen Abschnitten. Stb. bis zum Schlunde mit der Blh. vereinigt, 3 fruchtbare mit sehr kurzen Stf., 3 unfruchtbar, fadenförmig, so lang wie die Abschnitte der Blh. — Bl. gelb grünlich.

1 Art in Chile, *E. gilliesioides* Phil.

119. **Solaria** Philippi (*Symea* Baker). B. der Blh. lanzettlich, am Grunde in eine kurz-glockige Röhre vereinigt; ebenso die Stf. in einen am Grunde mit der Blh. zusammenhängenden Ring vereinigt, die 3 oberen ohne A. — Zwiebel mit nur wenig Grundb. Bl. grünlich.

1 Art in Chile, *S. miersioides* Phil.

120. **Miersia** Lindl. B. der Blh. lineal-lanzettlich, am Grunde mit 6 kurzen, oft 2-spaltigen, zu einer Nebenkrone vereinigten Schuppen. Stf. in ein bauchiges, schief krugförmiges Gebilde vereinigt, nur die 6 Spitzen frei, mit eiförmigen A. Gr. kurz fadenförmig, mit kleiner N. Kapsel mit mehreren eiförmigen oder fast kugeligen S. — Bl. grün oder blass gelblich.

121. **Gethyum** Philippi. B. der Blh. sehr schmal, mit 6 violetten Schüppchen oder Drüsen am Grunde. Stf. am Grunde vereinigt, die 3 oberen ohne A. Sonst wie vor. Gattung.

1 Art in Chile, *G. atropurpureum* Phil.

122. **Gilliesia** Lindl. B. der Blh. vielnervig, mehr oder weniger ungleich; das obere des inneren Kreises nicht selten fehlend; am Grunde der Blh. 3—12 linealische Schüppchen. Stf. in ein fleischiges, schiefes, nach hinten offenes, krugförmiges Gebilde vereinigt, die 3 oberen in kurze Zähne ohne A. endigend, die 3 unteren mit eiförmigen A. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Kapsel eiförmig mit zahlreichen verkehrt-eiförmigen S. — Bl. schmutzig weißlich, langgestielt oder auf zurückgebogenen Blütenstielen nickend.

3 Arten in Chile; in Kultur *G. graminea* Lindl. (Fig. 40, 41).

123. **Ancrumia** Harvey. Blh. am Grunde kurz glockig, die 3 äußeren Abschnitte lanzettlich, die 3 inneren linealisch und kürzer, zwischen den äußeren zurückgebogen; am Grunde der inneren B. der Blh. 6 kurze, violette, paarweise stehende Schüppchen. Unterhalb der Schüppchen 3 Stb., von denen 2 fruchtbar, mit länglichen A. — Bl. ziemlich groß und langgestielt.

1 Art in Chile, *A. cuspidata* Harvey.

V. 19. Lilioideae-Tulipeae.

B. der Blh. getrennt. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Kapsel (außer bei *Calochortus*) fachspaltig. Bl. ziemlich groß, einzeln oder einige in traubigem Blütenstand. — Zwiebel. Stengel mit einigen Laubb., seltener nur eines tragend. Bl. in den Achseln von Laubb. oder endständig.

A. Kapsel fachspaltig.
  a. A. in der Mitte des Rückens angeheftet. Bl. groß, trichterfg. od. fast glockig **124. Lilium.**
  b. A. am Grunde angeheftet.
    α. Blh. glockig; B. derselben nicht zurückgebogen.
      I. Bl. nickend . . . . **125. Fritillaria.**
      II. Bl. aufrecht . . . . **126. Tulipa.**
    β. Blh. mit zurückgebogenen B. . . . . **127. Erythronium.**
    γ. Blh. mit abstehenden, kleineren B. . . . . **128. Lloydia.**
B. Kapsel scheidewandspaltig . . . . **129. Calochortus.**

124. **Lilium** L. B. der Blh. mehr oder weniger genagelt, am Grunde zusammenneigend, von der Mitte an oder nur an der Spitze zurückgebogen oder zurückgerollt; die Nagelteile der Blh. am Grunde mit einer Honigfurche. Stf. fadenförmig oder flach, mit linealischen A. Gr. lang, an der Spitze oft keulenförmig, mit dicker kopfförmiger, mehr oder weniger dreilappiger N. S. breit-verkehrt-eiförmig oder kreisförmig, flach zusammengedrückt, blass braun. E. etwas oder viel kürzer als das Nährgewebe. — Zwiebel, meist mit fleischigen, dicken, dachziegelig gelagerten Schuppenb. Stengelb. meist schmal, zerstreut oder quirlig zusammengedrängt, selten gestielt, mit breiterer Spreite. Bl. groß, einzeln an der Spitze des Stengels oder zu mehreren in lockerer Traube oder Dolde, abstehend oder hängend, selten aufrecht.

45 Arten, in den gemäßigten Regionen der nördlichen Hemisphäre; sie verteilen sich auf 2 Sectionen. (Vergl. Elwes, Monogr. Lil. fol. cum tabb. 48, London 1880).

Sect. I. *Cardiocrinum* Baker. Blh. trichterförmig. Laubb. gestielt, herzeiförmig; nur 2 Arten, *L. cordifolium* Thunb., mit 1 m hohem Stengel, auf den japanischen Inseln und den Kurilen; *L. giganteum* Wallich, mit 2—3 m hohem Stengel und 3—4 dm langer, 12- bis 20blütiger Traube, im ganzen Himalaya zwischen 1500 und 3000 m.

Sect. II. *Eulirion* (incl. *Notholirion* Boiss. und *Martagon* Salisb.). Blh. verschieden. Laubb. schmal, ohne Blattstiel; zu dieser Gruppe gehören alle übrigen Arten, von denen die meisten in vielen Varietäten kultiviert werden; besonders bemerkenswert sind: *L. longiflorum* Thunb. in Japan, mit 2—6 trichterförmigen, weißen, wohlriechenden Bl. und lanzettlichen B.; *L. candidum* L. mit lanzettlichen Grundb., 1 m hohem, vielbl. Stengel, 6—20-blütiger Traube und weißen, wohlriechenden, breit trichterförmigen Bl., in Südeuropa von Korsika bis Persien und zum nördlichen Kaukasus, allgemein kultiviert; *L. tigrinum* Gawler, in Japan und China, ausgezeichnet durch schwärzlichen oder braunen, weißhaarigen Stengel, mit zahlreichen linealischen B., in deren Achseln rotbraune Zwiebelchen stehen, und

durch rot und orange gefärbte Blh. mit großen dunkelpurpurfarbenen Flecken: *L. speciosum* Thunb. mit lanzettlichen B., weißen oder hellrötlichen, rot punktierten Bl.: *L. auratum* Lindl., ähnlich, aber die inneren B. der Blh. in der Mitte mit einem goldgelben Streifen und mit purpurfarbenen Punkten, beide in Japan. Eine aufrechte Blh. mit sichelförmig gekrümmten B. und geradem Gr. besitzen folgende Arten: *L. philadelphicum* L. in Nordamerika, *L. bulbiferum* L. und *L. croceum* L., beide in Mitteleuropa, das erstere mit roten, schwarz punktierten Bl., das andere mit orangefarbenen Bl. Dagegen sind die Bl. nickend, die B. derselben stark zurückgerollt und der Gr. herabgebogen bei etwa 20 Arten. Von diesen zeichnen sich folgende durch quirlige B. aus: *L. Martagon* L. (Türkenbund) mit purpur-

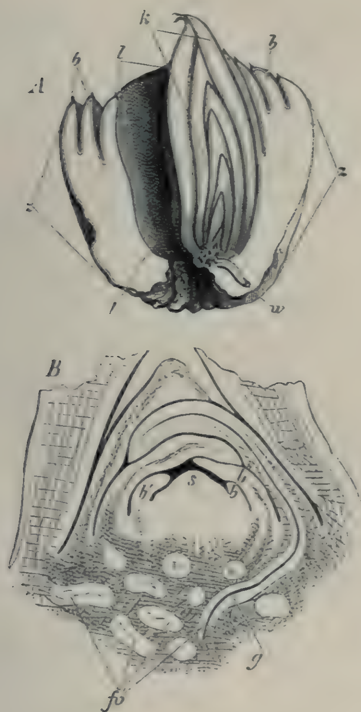


Fig. 42. Zwiebeln von *Fritillaria imperialis* im November: *A* Längsschnitt der ganzen Zwiebel verkleinert: *zz* die verwachsenen unteren Partien der Zwiebelschalen. *bb* deren **freie obere Teile, dieselben umschließen einen Hohlraum** *l*, der den abgefaulten Blütenstengel enthielt; in der Achsel des innersten Zwiebelblattes ist die Ersatz**knospe *k* für das nächste Jahr entstanden: ihre ersten B.** werden die neue Zwiebel bilden, während sich ihr Stamm als Blütenstengel entwickelt: aus der Achse dieser Knospe entspringt die Wurzel *w*. — *B* Längsschnitt der Scheitel**region der Ersatzknospe, *s* Stammscheitel, *b*, *b'*, *b''* jüngste** Blätter. (Nach Sachs.)

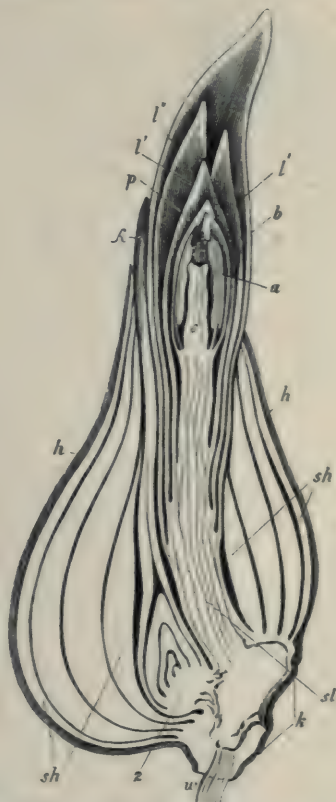


Fig. 43. **Längsschnitt einer austreibenden Zwiebel von** *Tulipa praecox*: *h* braune, die Zwiebeln überziehende Häute: *k* der Zwiebelkuchen, d. h. der die Zwiebelschalen **(Niederb.) *sh sh* tragende Stammteil; *sl* der verlängerte, die Laubb. *l' l'* tragende Stammteil, der oben in die ter**minale Bl. übergeht: *c* der Frkn., *a* Antheren, *p* Blütenhülle. — *?* Seitenknospe (junge Zwiebel) in der Achsel der **jüngsten Zwiebelschale; bei λ die Spitze des ersten B. dieser Seitenknospe, die sich als Ersatzknospe zur nächst**jährigen Zwiebel ausbildet. — *w* die Wurzeln, welche an den Fibrovasalsträngen des Zwiebelkuchens entspringen. (Nach Sachs.)

farbenen, grünlich punktierten, langgestielten Bl., von Mittel- und Südeuropa bis Sibirien und Japan: *L. canadense* L. mit einjährigen Zwiebeln und orangeroten, einzeln oder in Dolden stehenden Bl., im östlichen Nordamerika: *L. superbum* L., mit großen, rötlich-orangefarbenen Bl. in pyramidenförmiger Rispe, auch im östlichen Nordamerika. Hingegen sind die B. am Stengel zerstreut bei *L. monadelphum* M. Bieb., im Kaukasus, bei *L. carniolicum* Bernh. in Südosteuropa, bei dem gelbbl. *L. pomponium* L. in Oberitalien, Südfrankreich und den Pyrenäen, endlich auch bei dem in Griechenland und auf den jonischen

Inseln heimischen *L. chalcedonicum* L., welches dem vorigen ähnlich ist, aber im Gegensatze zu diesem nicht riechende Bl. besitzt.

Als Nutzpflanzen können die Lilien insofern betrachtet werden, als die Zwiebeln vieler Arten in ihrer Heimat gekocht als Speise dienen; so werden namentlich die goldgelben schuppigen Zwiebeln von *L. Martagon* L. in Sibirien allgemein genossen.

125. **Fritillaria** L. Blh. glockig; die einzelnen B. über dem Grunde mit einer Honiggrube oder einem Honigfleck. A. meist am Grunde angeheftet. S. ähnlich wie bei *Lilium*, oft schmal geflügelt, mit sehr kleinem, verkehrt-eiförmigen E. — Zwiebel oft klein, mit wenigen fleischigen, schmalen oder breiten Schuppen. B. zerstreut oder zu Quirlen zusammengedrängt, bisweilen beides an demselben Stengel. Bl. ansehnlich, nickend, einzeln, 2 oder mehrere.

Etwa 40 Arten auf der nördlichen Hemisphäre.

Sect. I. *Eufritillaria* (*Monocodon* Salisb.). Stengel 1blütig, seltener 2—3blütig; A. linealisch, am Grunde angeheftet. Die 3 Schenkel des Gr. mehr oder weniger abstehend. Etwa 25 Arten in der alten Welt, namentlich im Mittelmeergebiete, im Altai und dem Himalaya; bemerkenswert: *F. Meleagris* L. (Kiebitzei) mit kugeliger, von häutigen Schuppenb. bedeckter Zwiebel, meist 1blütigem, 4—5 linealische B. tragendem Stengel, weißroter, deutlich schachbrettartig gefleckter Blh., in West- und Südeuropa, nördlich bis nach dem südlichen Norwegen, östlich bis Südrussland; auf Wiesen.

Sect. II. *Petrilium* (*Imperialis* Juss.). Stengel mehrbl.; die Tragb. der Bl. in einen Schopf vereinigt; Laubb. zerstreut und in Quirlen. Nur 1 Art, *F. imperialis* L. (Kaiserkrone), in Persien, Afghanistan und Kashmir, eine der schönsten, dankbarsten und am frühesten blühenden Gartenpflanzen.

Sect. III. *Theresia* (C. Koch als Gattung, *Tozzettia* Parlatore, *Lyperia* Salisb., *Rhinopetalum* Fisch.). Bl. ziemlich klein, in Trauben. A. wie bei I., aber kleiner. Gr. ungeteilt oder mit sehr kurzen Schenkeln. Einige Arten im Orient.

Sect. IV. *Amblirion* (Raf. als Gattung). Gr. wie bei II.; aber nur 1 Bl. 1 Art, *F. pudica* Spr., in Nordamerika.

Sect. V. *Liliorhiza* (Kellogg als Gattung, *Sarania* Fisch., *Korolkowia* Regel). Zwiebel vielschuppig, wie bei *Lilium*, A. am Rücken angeheftet und beweglich, wie bei *Lilium*, Gr. kurz 3spaltig. Habituell zwischen den übrigen *F.* und *Lilium* in der Mitte stehend. 3 Arten in Kalifornien, außer diesen *F. camtschatcensis* (L.) Ker in Ostsibrien, Kamtschatka, Japan und dem westlichen Nordamerika; 1 Art auch in Turkestan.

Auch die Zwiebeln von *F.*, namentlich von *F. imperialis* L. sind gekocht essbar.

126. **Tulipa** L. (*Orithyia* D. Don). Blätter der Blh. ohne Honiggrübchen, aber häufig mit einem Fleck am Grunde. A. länglich-linealisch, am Grunde angeheftet. S. wie bei den vorigen, mit kleinem Embryo.

Etwa 50 Arten, von Mittel- und Südeuropa bis Japan, die meisten in Centralasien.

Untergattung I. *Eutulipa*. Gr. undeutlich. Hierher gehören die meisten Arten, welche sich auf folgende Sectionen verteilen.

Sect. I. *Leiostemones*, mit kahlen Stf. A. *Tulipanum* Reb. Zwiebelschuppen innen dicht wollig. a) mit weißen Bl. 1. *Clusiana* DC. b) mit roten Bl. 2. *T. oculus solis* St. Amans, in Südfrankreich, der Schweiz und Italien. 3. *T. praecox* Tenore, mit der vorigen, außerdem in Kleinasien, etwa 10 Tage früher blühend, als erstere, ausgezeichnet durch lanzettliche äußere und stumpfe innere B. der Blh. B. *Gesnerianae* Bak. Zwiebelschuppen innen angedrückt behaart oder kahl. Hierzu gehört neben zahlreichen anderen Arten *T. Gesneriana* L., in der Krim, Armenien, Kurdistan, im Altai und der Songarei. Ferner *T. suaveolens* Roth, am Kaspischen Meere, im Gebiete des Don und auf der Krim heimisch, auch häufig kultiviert.

Sect. II. *Eriostemones*, mit am Grunde behaarten Stf. A. mit kleinen, weißen Bl.: *T. biflora* L., vom Kaukasus durch Turkmenien bis zum Altai. B. mit rosafarbenen Bl.: *T. saxatilis* Sieb. auf Kreta. C. mit gelben Bl.: *T. sylvestris* L., verbreitet in Mittel- und Südeuropa. Sehr ähnlich ist *T. australis* Link, im westlichen Mittelmeergebiete.

Untergatt. II. *Orithyia* Don (als Gatt.) Der Gr. dem Frkn. gleichlang. Hierher gehören *T. uniflora* Besser im südlichen Sibirien und *T. edulis* (Miquel) Baker in Japan.

Interessant ist die Geschichte der Tulpen in Südeuropa. Zur Zeit Gessner's und Clusius' kannte man in Europa nur 17 Tulpenarten, während gegenwärtig die Zahl derselben auf 37 gestiegen ist; die Entstehung neuer Formen erfolgt stellenweise sehr schnell, so beispielsweise in Toskana, das 16 Arten besitzt. Vor 200 Jahren kam daselbst nur *T. australis*

Link vor: seitdem sind 2 orientalische Arten. *T. Clusiana* DC. und *T. oculus solis* St. Amans hinzugekommen, dann 4 Arten hybrider Herkunft und 15 Arten unbekannter Herkunft, welche wahrscheinlich auch hybriden Ursprungs sind. Vergl. hierüber die Schrift von E. Levier: Les Tulipes de l'Europe, Neufchâtel 1885. Über die asiatischen Arten vergl. E. Regel in Acta horti Petropolitani II, p. 437.

127. **Erythronium** L. B. der Blh. schmal, am Grunde zu einer Röhre zusammenneigend, von der Mitte oder vom Grunde an zurückgebogen. A. wie bei voriger Gatt. S. zusammengedrückt, mit sehr kleinem Embryo am Nabel. — Stengel unter der Mitte mit 2 gestielten, eiförmigen od. schmalen B., mit 1 oder 2 bis mehr langgestielten nickenden Bl.

7 Arten, davon *E. dens canis* L., mit graugrünen, purpurn gefleckten B. und nickender violetter Bl., in Südeuropa (nördlichstes Vorkommen in Böhmen), im Altai und Japan, 6 andere Arten in Nordamerika, namentlich in den atlantischen Staaten, nur das schöne gelbblütige *E. grandiflorum* L. in den Rocky Mountains und Kalifornien. Von *E. americanum* L. (Fig. 44) im atlantischen Nordamerika können die gekochten Zwiebeln genossen werden, auch war die Pflanze officinell.



Fig. 44. *Erythronium americanum* L. (nach Bot. Mag. t. 1113).

128. **Lloydia** Salisb. (*Nectarobothrium* Led., *Rhabdocrinum* Reichb.) B. der trichterfg. Blh. lanzettlich, aufrecht; Gr. kurz. Kapsel verkehrt-eiförmig, mit kleinen, länglichen S. — Kleine niedrige Kräuter mit grasartigen B. und kleinen weißlichen Bl.

5 Arten, davon ist *L. serotina* (L.) Reichb., ausgezeichnet durch die mit Honiggrübchen versehenen B. der Blh., weitverbreitet, auf den Gebirgen von Wales in England, auf den Alpen, Karpathen, dem Himalaya und den Anden von Nordamerika, auch im arktischen Russland. Die anderen Arten teils im Mittelmeergebiete, teils in Ostsibirien, Kamtschatka und auf den Kurilen (*L. triflora* Baker).

129. **Calochortus** Pursh (*Cyclobothra* Don). B. der Blh. in eine fast kugelige Glocke zusammenneigend oder abstehend, die äußeren oft schmal, mehr oder weniger grünlich, kelchartig, seltener wie die inneren am Grunde mit einem Honiggrübchen oder mit einem Lockflecken. A. am Grunde den kurzen Stf. ansitzend. Gr. sehr kurz. Kapsel 3kantig, scheidewandspaltig oder in 3 Carpelle zerfallend, mit zahlreichen, flachen S. Zwiebel. Stengel mit wenigen schmalen B. Bl. langgestielt, ansehnlich, aufrecht oder hängend, weiß, gelb, bläulich oder purpurn. (Fig. 45.)

32 Arten, die meisten im westlichen Nordamerika, im Oregongebiete und Kalifornien, namentlich im Gebirgslande, einige auch auf dem mexikanischen Hochlande.



Fig. 45. *Calochortus pulchellus* Dougl.

V. 20. Lilioideae — Scilleae.

B. der Blh. blumenblattartig, getrennt oder mit einander vereinigt, alle gleich groß, selten (*Daubenya*) von ungleicher Länge. Stf. häufig mehr oder weniger mit den B. der Blh. vereinigt; A. mit den Rücken angeheftet. Fächer des Frkn. mit 2 bis mehreren Sa. Fr. eine fachspaltige Kapsel, mit zusammengedrückten oder fast kugeligen S. — Zwiebelgewächse mit grundständigen B. Bl. in endständigen Trauben, einzeln in den Achseln von Hochblättern, bisweilen die obersten Hochb. ohne Bl. einen Schopf bildend, od. die untersten ohne solche, eine Hülle bildend, im letzteren Falle die Traube zu einem zwischen den Grundblättern sitzenden Köpfchen verkürzt (*Massonia*); Bl.stiele nicht selten mit nahe am Tragb. stehendem Vorb.

A. Samen zusammengedrückt oder kantig.
  a. Blh. getrenntblätterig
    α. Blh. bleibend . . . . 130. **Albuca.**
    β. Blh. abfällig . . . . 131. **Urginea.**
  b. Blh. vereintblätterig.
    α. Röhre breit und kurz, Abschnitte abstehend. Bl. groß . . . . . 132. **Galtonia.**
    β. Röhre glockig.
      I. Abschnitte abstehend . . . . 133. **Drimia.**
      II. Abschnitte aufrecht, zusammenneigend . . . . 134. **Rhadamanthus.**
    γ. Röhre cylindrisch.
      I. Äußere Abschnitte abstehend, innere aufrecht . . . . 135. **Dipcadi.**
      II. Abschnitte sehr kurz . . . . 136. **Litanthus.**



Fig. 46. Blüten und Früchte der *Scilleae*. *A Albuca juncifolia* Baker, nat. Gr., *B* Bl. im Längsschnitt; *C Urginea Scilla* Steinheil, vergr.; *D Drimia altissima* Hook.; *E—G Dipcadi serotinum* Medic. *H, J Scilla hispanica* Mill.; *K, L Ornithogalum*, Bl. und Kapsel; *M Chionodoxa nana* (Röm. et Schult.) Boiss. et Heldr.; *N Hyacinthus orientalis* L.; *O, P Muscari botryoides* (L.) DC.

B. S. kugelig oder verkehrt-eiförmig.
  a. Blh. getrenntblätterig oder nur ganz am Grunde vereintblätterig.
    α. Abschnitte abstehend oder glockig zusammenneigend. Stf. fadenförmig oder nur am Grunde verbreitert.
      I. Abschnitte 1nervig . . . . 137. **Scilla.**
      II. Abschnitte mehrnervig . . . . 138. **Camassia.**

β. Abschnitte abstehend. Stb. am Grunde verbreitert. Bl.stand mit einem Schopf von Hochb. über den Bl. . . . . **138. Eucomis.**

γ. Abschnitte abstehend oder zusammenneigend. Stb. flach.

I. Bl. in Traube oder Dolde, langgestielt . . . . **139. Ornithogalum.**

II. Bl. in Ähren sitzend, klein . . . . **140. Drimiopsis.**

b. Blh. vereintblätterig.

α. Mehrere Grundblätter.

I. Freie Abschnitte der Blh. länger als die glockige Röhre.

1. Stb. alle oder abwechselnd blumenblattartig, frei . . . . **141. Chionodoxa.**

2. Stb. ebenso, aber vereinigt . . . . **142. Puschkinia.**

II. Freie Abschnitte kürzer als die Röhre.

1. Blh. trichterförmig, am Schlunde nicht zusammengezogen **143. Hyacinthus.**

2. Blh. krugförmig, kugelig . . . . **144. Muscari.**

3. Blh. glockig, mit sehr kurzen Abschnitten . . . . **145. Rhodocodon.**

4. Blh. cylindrisch . . . . **146. Veltheimia.**

β. Nur 2—5 Grundb.

I. Auch die untersten Hochb. Bl. tragend.

1. Stb. frei, mit fadenförmigen Stf.

* Äußere Abschnitte der Blh. kürzer als die inneren; 2—5 B. am Grunde **147. Lachenalia.**

** Äußere Abschnitte der Blh. ebenso lang wie die inneren, 2 Blätter am Grunde **148. Polyxena.**

2. Stb. am Grunde in einen Ring vereinigt. 2 B. . . . . **149. Whiteheadia.**

II. Die unteren Hochb. ohne Bl., dachziegelig. Bl. in Dolden.

1. Stb. frei. Abschnitte der Blh. ungleich . . . . **150. Massonia.**

2. Stb. am Grunde in einen Ring vereinigt. Abschnitte der Blh. fast gleich. **151. Daubenya.**

129. **Albuca.** L. Die 3 inneren B. der Blh. etwas kürzer als die äußeren, aufrecht, an der Spitze zusammenneigend, kapuzenförmig oder mit einem Kamm versehen. Fächer des Frkn., wie auch bei den folgenden Gattungen, mit mehreren Sa. — Grundb. linealisch. Bl. in lockerer Traube, aufrecht oder nickend, grünweißlich oder gelb.

30 Arten im tropischen und südlichen Afrika. Folgende 3 Abteilungen sind kaum als Sectionen zu halten.

A. *Eualbuca;* die A. der äußeren Stb. steril oder abortierend. Gr. sehr kurz; *A. altissima* Dryand. im Kapland.

B. *Falconera* (*Brancionia* Salisb., *Falconera* Salisb.). Stb. alle fruchtbar. Gr. sehr kurz.

C. *Pallastema* (Salisb. als Gattung). Stb. alle fruchtbar. Gr. lang.

Die größte u. schönste Art ist *A. Nelsoni* N. E. Brown v. Natal, mit 1,5 m hohem Stengel.

130. **Urginea.** Steinh. (*Phycodia* Salisb., *Sypharina* Salisb., *Squilla* Steinh.) Die B. der Blh. fast gleich, glockig-zusammenneigend oder abstehend. S. wie bei voriger am Rande beiderseits mehr oder weniger geflügelt. — Grundb. bald sehr schmal, bald länglich. Bl. ziemlich klein, meist zahlreich in endständiger Traube.

24 Arten, hiervon 10 im Kapland, 10 im tropischen Afrika, darunter 1 bis nach Indien verbreitet (1 nur in Indien, 3 in Algier, Sardinien und Korsika, 1, *U. maritima* (L.) Baker, im Küstenland des Mittelmeergebietes von den Kanaren bis Syrien.

Nutzpflanze. *U. maritima* (L.) Baker (*U. Scilla* Steinh., *Scilla maritima* L., Meerzwiebel, zeichnet sich aus durch große Zwiebel und breite lanzettliche grau-grüne B., deren etwa 10—20 auftreten; der im Herbst entwickelte Bl.schaft ist etwa 0,5—1 m lang, Bl. weißlich, mit grünlich-purpurn gestreiften Blättern. Die eiförmige Zwiebel mit trockenhäutigen, braunroten äußeren und sehr schleimigen, bitteren inneren Zwiebelschalen, wird über 1 dm dick, ist sehr scharf, so dass sie auf der Haut Blasen erzeugt und ist als Bulbus Scillae officinell. Bestandteile: Sinistrin, Scillipikrin, Scillitoxin, Scillin, Scillain.

131. **Galtonia** Decne. Röhre der Blh. ziemlich breit, abgerundet. Abschnitte ebenso lang, abstehend. —Wenige lange linealische Grundb. Bl. weiß, groß, hängend.

2 Arten in Südafrika, davon *G. candicans* (Baker) Decne. eine schöne Zierpflanze.

132. **Drimia** Jacq. (*Idothea* Kunth, *Idothearia* Presl.) Abschnitte der Blh. etwas länger als die Röhre, abstehend oder zurückgebogen. Stb. wie bei voriger vom Schlunde der Röhre abgehend. Grundb. lanzettl. od. schmal lanzettlich; Bl. abstehend, in langer Traube.

15 Arten im tropischen und südlichen Afrika.

133. **Rhadamanthus** Salisb. Wie vorige; aber Abschnitte der Blh. aufrecht. — Grundb. kurz, fast rund; Bl. klein, hängend, in lockerer Traube.

1 Art in Südafrika, *Rh. convallarioides* (L.) Salisb.

134. **Dipcadi** Medicus (*Zuccagnia* Thunb., *Polemannia* Berg.). Röhre der Blh. cylindrisch, oberhalb des Frkn. etwas zusammengezogen, äußere Abschnitte abstehend, innere aufrecht. Kapsel fast kugelig, dreikantig. — Grundb. schmal linealisch, dick; Bl. aufrecht oder abstehend in lockerer Traube.

Sect. I. *Tricharis* Salisb. (als Gattung). Äußere und innere Abschnitte der Blh. gleichlang. 9 Arten, 3 im Kapland, 1 im tropischen Afrika, 4 in Ostindien, 1 im westlichen Mittelmeergebiete; letztere, *D. serotinum* Medic., nicht selten kultiviert.

Sect. II. *Uropetalum* Ker (als Gattung). Äußere Abschnitte länger, geschwänzt. Arten im südlichen und tropischen Afrika.

135. **Litanthus** Harv. Röhre der Blh. cylindrisch, mit sehr kurzen Abschnitten. — Grundb. linealisch; Bl.schaft dünn mit einer kleinen, nickenden Bl. an der Spitze.

1 Art in Südafrika.

136. **Scilla** L. Blh. lange bleibend; B. derselben getrennt oder am Grunde sehr kurz vereinigt, abstehend oder glockig zusammenneigend. Stb. vom Grunde oder von der Mitte der B. der Blh. abgehend. Fächer des Frkn. mit 2 oder weniger, seltener 8—10 Sa. Kapsel fast kugelig. S. zu 1—2 in den Fächern, verkehrt-eiförmig oder fast kugelig, bisweilen stumpfkantig, schwarz. — Grundb. linealisch, länglich oder eiförmig. Bl. klein oder ziemlich groß, auf gegliedertem Stiel, zu mehreren oder wenigen in einer Traube.

Etwa 80 Arten in Europa, Afrika und Asien, in den gemäßigten Regionen.

Sect. I. *Euscilla* (incl. *Barnardia* Lindl., *Somera* Salisb., *Prospero* Salisb. *Petranthe* Salisb., *Monocallis* Salisb., *Nectaroscilla* Parlat., *Caloscilla* Jord. et Fourr. *Basaltogeton* Salisb., *Adenoscilla* Gren. et Godr., *Rinopodium* Salisb., *Othocallis* Salisb., *Stellaris* Steinh.). B. der Blh. von Grund aus abstehend. Frkn. sitzend oder sehr kurz gestielt. Etwa 40 Arten, zum großen Teil im Mittelmeergebiete. Die wichtigeren und häufiger kultivierten Arten verteilen sich wie folgt: A. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. 1) *S. autumnalis* L. mit undeutlichen Hochb.; Laubb. fast stielrund, nach den 6—20blütigen Trauben entwickelt; kleine zierliche Pflanzen in West- u. Südeuropa. 2) *S. pratensis* W. et K. mit linealischen, gleichzeitig mit den Bl. auftretenden B., 12—30blütigen Trauben; in Kroatien, Bosnien, Dalmatien. 3) *S. hyacinthoides* L. mit 10—12 langen, am Rande wimperig-gezähnelten B. und gleichzeitig entwickelter Traube mit 50—150 Bl. in den Achseln kleiner Hochb.; durch das ganze Mittelmeergebiet von Portugal bis Syrien. B. Fächer des Frkn. mit einigen oder mehreren Sa. 4) *S. sibirica* Andrews mit lanzettlichen B. und 1—3 nickenden stahlblauen Bl., im südlichen und mittleren Russland, sowie in Kleinasien; reizende, im März blühende Zierpflanze. 5) *S. amoena* L. mit 4—5 breit linealischen B. und 3—6 Bl. auf aufrechten Stielen; in Wäldern von Deutschland und Oberitalien. 6) *S. bifolia* L. mit 2 schmalen B. und 3—8 kleinen Bl. auf ziemlich langen aufsteigenden Stielen; in Wäldern Mittel- und Südeuropas, bis nach Kleinasien. 7) *S. peruviana* L. mit dicker Zwiebel, 6—9 breit linealischen, am Rande gewimperten B. und einer pyramidenförmigen, dichten Traube mit 50—100 Bl., im westlichen Mittelmeergebiete. 8) *S. verna* Huds. mit 4—6 stumpflinealischen B. und 6—12 Bl. in den Achseln linealischer Hochb. auf aufrecht-abstehenden Stielen; in Westeuropa, von den Faröer-Inseln bis Nordspanien.

Sect. II. *Ledebouria* Roth (als Gattung, *Eratobotrys* Fenzl.). B. der Blh. am Grunde zu einem Becher zusammenneigend. Sämtliche Stb. in gleicher Höhe; etwa 38 Arten, alle im südlichen und tropischen Afrika.

Sect. III. *Endymion* Dumort. (als Gattung, *Agraphis* Link, *Hylomenes* Salisb., *Usteria* Medic.). So wie Sect. II.; aber die Stb. der beiden Kreise ungleich und am Grunde der B. der Blh. in ungleicher Höhe eingefügt. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. 9) *S. hispanica* Mill. (*S. campanulata* Ait.) mit kurzglockiger Blh.; Traube allseitig, 6—12blütig; in Spanien und Portugal heimisch. 10) *S. nonscripta* (L.) Hoffm. et Link (*S. nutans* Smith), mit langglockiger Blh.; Traube einerseitswendig, 6—12blütig; im westlichen und südlichen Europa.

137. **Camassia** Lindl. (*Cyanotris* Raf., *Sitocodium* Salisb.) Wie vorige Gattung; aber die B. der Blh. mit 3 bis mehr Nerven. — Grundb. linealisch. Traube locker, mit bläulichen oder weißlichen Bl.

2 Arten in Nordamerika; *C. esculenta* Lindl. im Westen, *C. Fraseri* Torrey im Osten. Von beiden werden die Zwiebeln genossen.

138. **Eucomis** L'Hér. (*Basilaea* Juss.) B. der Blh. abstehend, untereinander ein wenig und mit den Stb. am Grunde vereinigt. Fächer des Frkn. mit mehreren Sa. Kapsel niedergedrückt-kugelig, mit verkehrt-eiförmigen S. — Grundb. länglich. Bl. in dichter Traube in den Achseln häutiger Hochb., über der Traube ein Schopf von großen, lanzettlichen Hochb.

5 Arten im Kapland, in Natal und dem Orangegebiet. *E. punctata* (Thunb.) l'Hér. mit flachen Grundb. und langgestielten Bl. in lockerer Traube. *E. undulata* Ait. (Fig. 47) mit am Rande welligen Grundb. und kurzgestielten Bl. in dichter Traube. Bl. beider Arten grünlich. Beide in Kultur.



Fig. 47. *Eucomis undulata* Ait. (Nach Bot. Mag. t. 1083.)

139. **Ornithogalum** L. B. der Blh. frei, gleichfarbig oder auf der Rückseite grüngestreift, undeutlich vielnervig. Stf. meist flach. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. S. eiförmig oder fast kugelig, flach. — Grundb. linealisch. Bl. entweder in cylindrischer Traube oder bei größerer Länge der unteren Blütenstiele trugdoldig, am Rande oder beiderseits weiß oder gelblich.

Etwa 70 Arten in Europa, Afrika und Westasien.

Sect. I. *Heliocharmos* Baker. Trauben locker, trugdoldig. B. der Blh. gestreift, nur am Rande weiß. Stf. lanzettlich. Gr. fadenförmig. 23 Arten, zumeist im Mittelmeergebiete, namentlich im östlichen Teile desselben, einige Arten auch nördlich der Alpenländer; alle einander sehr nahe stehend. Bemerkenswert: *O. comosum* L. mit 10—20-blütiger, im Umriss eiförmiger Traube, in Österreich, Italien, Dalmatien. *O. umbellatum* L. mit abstehenden Blütenstielen und Fruchtstielen; verbreitet in ganz Europa, nördlich bis Norwegen. *O. refractum* Kit. mit zurückgebogenen unteren Fruchtstielen, in Ungarn. *O. exscapum* Tenore, mit sehr kurzem Schafte und herabgebogenen unteren Fruchtstielen, im Mittelmeergebiete von Korsika bis Rumelien.

Sect. II. *Caruelia* Parlat. (als Gattung, *Myanthe*, *Aspasia*, *Phaeocles* Salisb.). Trauben wie bei Sect. I. B. der Blh. nicht gestreift, Stb. alle oder nur die inneren am Grunde verbreitert, bisweilen 2spitzig. Gr. sehr kurz. 9 Arten, die meisten im Kapland; 1, *O. arabicum* L., im Mittelmeergebiete von Spanien bis Ägypten.

Sect. III. *Myogalum* Link (als Gattung, *Honorius* S. F. Gray, *Albucea* Reichb., *Brizophile* Salisb.). Traube lang. B. der Blh. weiß und gestreift. Stf. flach, oben mit 2 seitlichen Zähnen. Gr. fadenförmig. *O. nutans* L. B. blassgrün. Bl. zu 3—12 in einer Traube, die unteren etwas nickend; Innenseite der Stb. zahnlos; Frkn. kürzer als der Gr.; im Orient heimisch, aber jetzt in ganz Europa verbreitet, in Grasgärten. *O. Bouchéanum* (Kunth) Ascherson, wie vorige, aber die Innenseite der Stf. innen mit einem spitzen Zahn; Frkn. so lang als der Gr., wie vorige Art.

Sect. IV. *Beryllis* Salisb. (als Gattung, *Ardernia* Salisb.). Bl. ziemlich klein, in langer Traube; B. der Blh. gestreift, am Rande weiß oder bräunlich. Stf. ohne Zahn, flach oder fadenförmig. Griffel kurz. 14 Arten im Kapland, 1 davon auch im tropischen Afrika, 2 andere im Mittelmeergebiete und den Nachbarländern. *O. pyrenaicum* L. mit 5—6 graugrünen, schwanzförmigen B. und 3—6 dm langem Schaft mit 30—60 abstehenden Bl., deren weißliche B. auf dem Rücken grün gekielt sind; in West- und Südeuropa. *O. narbonense* L., die B. nicht wie bei vorigem vor dem Aufblühen der Bl. verwelkend, sondern bleibend; Schaft mit 20—50 weißlichen, grüngestreiften Bl.

Sect. V. *Osmyne* Salisb. (als Gattung, *Taeniola* Salisb., *Monotassa* Salisb.). Wie Sect. IV.; aber die B. der Blh. am Rande gelb oder grünlich. 10 Arten im südlichen u. trop. Afrika.

Sect. VI. *Cathissa* Salisb. (als Gattung, *Eustachys* Salisb.). Traube lang; B. der Blh. weiß oder weißlich, nicht gestreift. 8 Arten am Kap, darunter das häufig kultivierte *O. lacteum* Jacq.; *O. unifolium* Gawl., mit 1 Laubb. und 3—6blütiger Traube, in Spanien, Portugal und Marokko; *O. latifolium* L. mit 50—100 blütiger Traube im Kaukasus und Kurdistan.

140. **Drimiopsis** Lindl. B. der Blh. concav oder fast kapuzenförmig, am Grunde etwas zusammenhängend. Stf. dreieckig oder an der Spitze kurz pfriemenförmig. Fächer

des Frkn. mit 2 Sa. — Grundb. 2—4, länglich, bisweilen deutlich gestielt, oft gefleckt. Bl. klein, weißlich, 12—30, auch mehr, sitzend oder kurz gestielt.

5 Arten im südlichen und tropischen Afrika, *D. maculata* Lindl. vom Kap und *D. Kirkii* von Zanzibar in Kultur.

141. **Chionodoxa** Boiss. Wie *Scilla;* aber die Blh. mit kurzglockiger Röhre und zurückgebogenen Abschnitten. Stb. verbreitert. Gr. kurz. — Grundb. 1nervig, linealisch. Schaft mit wenigen blauen Bl. in lockerer Traube.

4 Arten in Kreta u. Kleinasien. Die schönste u. häufig kultivierte ist *Ch. Luciliae* Boiss.

142. **Puschkinia** Adams (*Adamsia* Willd.). Wie vorige; aber die Abschnitte nicht zurückgebogen und die flachen Stb. vereinigt. — Tracht wie bei *Scilla.*

2 Arten in Kleinasien, dem Kaukasus und Afghanistan, nicht selten kultiviert. *P. scilloides* Adams im Kaukasus und in Kleinasien.

143. **Hyacinthus** L. Blh. mit gleich weiter Röhre und kürzeren oder längeren Abschnitten. Stb. mit der Röhre vereinigt. Fächer des Frkn. mit 2—6 Sa. Kapsel fast kugelig, mit verkehrt-eiförmigen oder kugeligen, schwarzen S. — Grundb. linealisch. Traube locker oder dicht, mit kleinen Hochb.

Etwa 30 Arten, nur einige im tropischen und südlichen Afrika, die meisten im Mittelmeergebiete, namentlich im östlichen Teile desselben.

Sect. I. *Euhyacinthus* Benth. Blh. mit trichterförmiger Röhre und kürzeren zurückgebogenen Abschnitten. *H. orientalis* L. in Dalmatien, Griechenland und Kleinasien heimisch, die Stammpflanze der seit langer Zeit in zahlreichen Farbenvarietäten kultivierten Gartenhyacinthe.

Sect. II. *Hyacinthella* Schur (als Gattung, *Brimeura* Salisb.). Blh. glockig; Abschnitte viel kürzer als die Röhre, fast aufrecht. Fächer des Frkn. mit 2—4 Sa. *H. amethystinus* L. mit fast sitzenden A., in Spanien, Südfrankreich, Kroatien, Bosnien. *H. leucophaeus* Steven, mit deutlichen Stf., in Südrussland und Siebenbürgen.

Sect. III. *Strangweya* Bertol. (als Gattung, *Foxia* Parlat.). Röhre und Abschnitte der Blh. gleich lang. Stf. breit, 3zähnig. *H. spicatus* Smith in Griechenland und auf den griechischen Inseln.

Sect. IV. *Bellevallia* Lapeyr. (als Gattung, *Busbequia*). Wie vorige; aber Stf. ohne Zähne. Etwa 15 Arten im Mittelmeergebiete, namentlich *H. romanus* L., von Südfrankreich und Algier bis Ägypten, *H. dubius* Guss. in Italien, Sicilien, Dalmatien, Kreta.

Sect. V. *Periboea* Kunth (als Gattung, *Baeoterpe* Salisb.). 3 Arten im südlichen Afrika.

144. **Muscari** Mill. Blh. krugförmig-glockig oder länglich, am Schlund zusammengezogen, zuletzt abfällig mit 6 sehr kurzen Abschnitten. Stb. mit der Röhre vereinigt, deutlich in 2 Kreisen mit kurzen Stf. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel fast 3flügelig. S. verkehrt-eiförmig oder fast kugelig, schwarz. Grundb. linealisch. Traube mit meist dunkelblauen hängenden oder nickenden Bl., von denen die obersten häufig steril, länger gestielt sind und einen Schopf bilden.

Etwa 40 Arten im ganzen Mittelmeergebiete und in den angrenzenden Ländern.

Sect. I. *Moscharia* Salisb. (als Gattung). Abschnitte der Blh. abstehend, zahnartig, sehr klein, auf der Rückseite verdickt. *M. moschatum* Willd. mit fleischigen, graugrünen, linealischen, langen B. Kleinasien und Kaukasus; häufig kultiviert.

Sect. II. *Botryanthus* Kunth (als Gattung, *Botryphile* Salisb.). Abschnitte der Blh. meist zurückgebogen, dreieckig. Schopf von sterilen Bl. schwach oder gar nicht entwickelt. Hierher viele Arten, welche einander sehr nahe stehen. *M. racemosum* (L.) Mill. mit oberwärts gefurchter Blh.; in West-, Mittel- und Südeuropa zerstreut. *M. botryoides* (L.) DC. mit oberwärts nicht gefurchter Blh.; im Mittelmeergebiete, Frankreich und Deutschland.

Sect. III. *Leopoldia* Parlat. (als Gattung, *Comus* Salisb.). Abschnitte der Blh. zurückgebogen, dreieckig. Schopf mit sterilen Bl. deutlich entwickelt. *M. comosum* (L.) Mill. B. blassgrün, 3—5 dm lang; Traube locker, mit 40—100 Bl., die untersten horizontal abstehend, die 20—30 sterilen oberen langgestielt, in Trugdolden.

145. **Rhodocodon** Baker. Wie *Muscari*; aber Blh. glockig und Fächer des Frkn. mit 5—6 Sa. — Bl. nickend, in lockerer Traube.

1 Art in Madagaskar, *Rh. madagascariensis* Baker.

146. **Veltheimia** Gleditsch. Blh. röhrig mit sehr kurzen, zahnförmigen Abschnitten. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Kapsel 3flügelig. — Grundb. länglich oder schwanzförmig. Bl. ansehnlich, kurzgestielt oder fast sitzend, nickend; die obersten Hochb. oft wie bei *Eucomis* ohne Bl. und einen Schopf bildend.

3 Arten in Südafrika. *V. viridiflora* Jacq. nicht selten kultiviert.



Fig. 48. *Lachenalia tricolor* Thunb. (Nach Bot. Mag. t. 82).

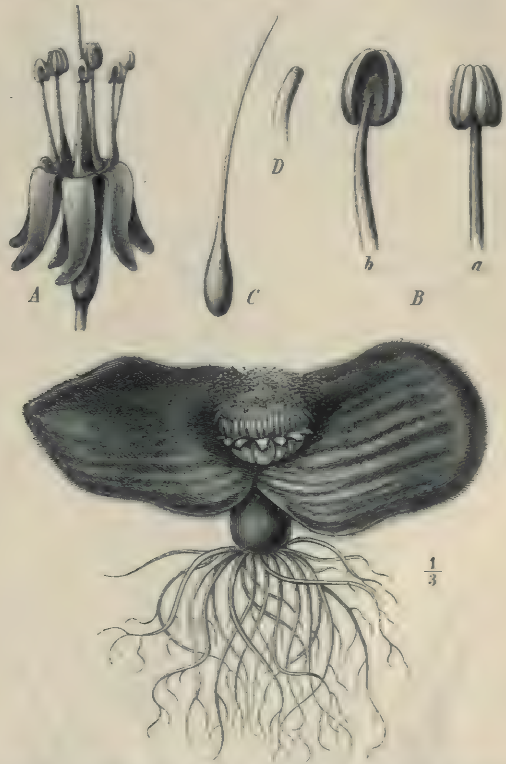


Fig. 49. *Massonia hirsuta* Lk. et Otto. Zu unterst eine ganze Pfl. mit dem Blütenkopf. Oben *A* einzelne Bl.; *B* ein Stb., *a* von vorn, *c* von hinten; *C* Stempel; *D* oberer Teil des Gr. mit der Narbe.

147. **Lachenalia** Jacq. Blh. röhrig oder fast glockig; die B. derselben am Grunde mehr oder weniger vereinigt, die äußeren bisweilen ganz frei, kürzer als die inneren. Die inneren Stb. mehr oder weniger mit der Blh. vereinigt, mit fadenförmigen Stf. und eiförmigen oder länglichen A. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Gr. fadenförmig. Kapsel mit verkehrt-eiförmigen oder kugeligen S., von der bleibenden Blh. eingeschlossen. — 2 oder mehr dicke, längliche, linealische oder fast stielrunde, nicht selten gefleckte und mit Pusteln versehene B. Bl. sitzend oder gestielt.

30 Arten in Südafrika.

Sect. I. *Eulachenalia* Baker. Bl. hängend. Blh. cylindrisch, etwa 4 mal so lang als dick, am Grunde abgerundet. 3 Arten. *L. tricolor* Thunb. mit 2 fleischigen, lanzettlichen B. und gelb, grün und rot gefärbten Bl.; kultiviert (Fig. 48).

Sect. II. *Coelanthus* Willd. (als Gattung). Blh. bauchig, am Grunde schief, mit etwas ungleichen Abschnitten. Traube 3—6blütig. 1 Art, *L. reflexa* Thunb.

Sect. III. *Orchiops* Salisb. (als Gattung, *Himas*, *Platyestes*, *Monoestes*, *Chloriza* Salisb.). Die inneren oder die äußeren und inneren Abschnitte der Blh. abstehend. *L. orchioides* Ait. 2, seltener 3 lanzettliche, am Rande knorpelige, oft gefleckte Grundb.; 12—50 Bl. Blh. weißlich oder gelblich oder mehr oder weniger rötlich und bläulich. *L. versicolor* Baker, mit 2 lanzettlichen Grundb. und 30—60 Bl.; schöne, im Habitus entfernt an unsere Erdorchideen erinnernde Pflanzen.

Sect. IV. *Brachyscypha* Baker (als Gattung). Blh. schmal, mit aufrechten, schmalen Abschnitten. *L. orthopetala* Jacq.

148. **Polyxena** Kunth (*Polyanthes* Jacq., *Manlilia* Salisb.). Röhre der Blh. cylindrisch, mit viel kürzeren, freien Abschnitten. 6 Stb. in 2 Kreisen bis zum Schlunde mit der Blh. vereinigt. — 2 breite oder schmale, aufrechte, gestielte Grundb. Schaft mit der Traube oft kürzer, als die B.

7 Arten in Südafrika.

149. **Whiteheadia** Harv. Röhre der Blh. sehr kurz, mit abstehenden Abschnitten. Stf. fadenfg., am Grunde in einen Ring vereinigt. — 2 breite, fast kreisrunde Grundb. Schaft kurz mit kurzer Ähre; die Bl. von den breiten, concaven zugespitzten Hochb. bedeckt.

1 Art in Südafrika, *W. bifolia* Baker.

150. **Massonia** Thunb. (*Podocallis* Salisb.) Blh. cylindrisch, mit 6 abstehenden oder zurückgebogenen Abschnitten. Fächer des Frkn. wie bei vor. mit zahlreichen Sa. — 2 eiförmige oder längliche, dem Boden aufliegende Grundb. einen aus zahlreichen Bl. gebildeten und von mehreren leeren Hochb. umhüllten Kopf einschließend.

20 Arten in Südafrika, im Kapland; *M. hirsuta* Lk. et Otto (Fig. 49).

151. **Daubenya** Lindl. Wie vorige Gattung; aber der Saum der Blh. schief, an der Außenseite der unteren oder äußeren Bl. stark verlängert, zungenförmig; die 3 hinteren Abschnitte sehr kurz, die 3 vorderen länglich—verkehrteifg.

3 Arten im Kapland.



Fig. 50. *Yucca gloriosa* L.

VI. 21. Dracaenoideae-Yucceae.

B. der Blh. getrennt. Stb. mit pfeilförmigen A. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa. Fr. eine Kapsel oder Beere mit vielen verkehrt-eiförmigen od. flachen, schwarzen S. — Stamm kräftig, einfach oder baumartig verzweigt, mit einem Schopf von linealischen oder lineal-lanzettlichen B. und einer Rispe mit ausgebreiteten od. zu Büscheln verkürzten Zweigen.

152. **Yucca** L. B. der Blh. ziemlich dick, lanzettlich—eifg., frei oder am Grunde etwas vereinigt, zu einer Glocke zusammenneigend, lange bleibend. Stb. viel kürzer als die Blh., mit kleinen A. Fächer des Frkn. mit einer von der Rückenseite her einspringenden unvollkommenen Scheidewand und zahlreichen Sa. Gr. kurz mit 3 Narbenlappen. Fr. eine fachspaltige oder scheidewandspaltige Kapsel oder eine fleischige

Beere. S. verkehrt-eiförmig oder zusammengedrückt, schwarz, mit diagonal liegendem E. — Stamm holzig, niedrig oder lang gestreckt, bisweilen baumartig verzweigt. B. am Ende des Stammes oder der Zweige zusammengedrängt, lineal-lanzettlich, stachelspitzig. Bl. ziemlich groß, kurzgestielt, hängend, in einer vielblütigen, endständigen Rispe.

Etwa 20 Arten in den südlichen vereinigten Staaten, Mexiko und Centralamerika.

Untergatt. I. *Euyucca* Engelm. Stf. keulenförmig; Gr. dick, mit vierseitiger, ausgerandeter N.

Sect. 1. *Sarcoyucca* Engelm. Fr. eine Beere, mit dickem S. Nährgewebe gefurcht. Hierher *Y. aloefolia* L., mit oft 5—6 m hohem, aber meist einfachem Stamme, einem Schopfe schwertförmiger graugrüner, am Rande fein gesägter B. und mit einer 3—6 dm langen, zusammengesetzten Rispe weißer, bei einigen Varietäten auch gelblich und rötlich gefärbter Bl.; in Westindien, Mexiko und dem nördlichen Karolina. Seit langer Zeit in den Gärten eingeführt.

Sect. 2. *Cleistoyucca* Engelm. Fr. nicht aufspringend, aber zuletzt trocken und schwammig, nicht fleischig. S. ziemlich dick mit ungefurchtem Nährgewebe. Hierher die baumartig verzweigte *Y. brevifolia* Engelm., mit 5—10 m hohem Stamme; im südöstlichen Kalifornien, Arizona, Nevada, Utah zwischen 600 und 1200 m in trockenen Berggegenden. *Y. gloriosa* L. mit kurzem, einfachen oder verzweigten Stamme, 0,5—1 m langen, schwertförmigen B. und einer bis 2 m langen Rispe langer, glockiger Bl.; die Fr. länglich, bis 5 cm lang. In den südlichen atlantischen Staaten Nordamerikas; Zierpflanze. Fig. 50.

Sect. 3. *Chaenoyucca* Engelm. Fr. eine fach- und scheidewandspaltig aufspringende Kapsel, mit dünnen S. Hierher außer anderen *Y. filamentosa* L. Stamm verkürzt, mit langen, nicht stechenden B., an deren Rand sich zahlreiche weiße Bastfasern loslösen; Rispe im Umriss rhombisch, mit zahlreichen weißen, außen grünlichen Bl.; in der Küstenregion des atlantischen Nordamerika von Maryland bis Florida. Zierpflanze, welche in Mitteleuropa auch den Winter über im Freien aushält.

Untergattung II. *Hesperoyucca* Engelm. Stf. fadenförmig. Gr. dünn, mit kleiner, kopfförmiger N. Nur 1 Art, *S. Whippleyi* Torr., in Kalifornien und Arizona.

Die *Yucca*-Arten sowie ihre Verwandten fruchten selten in Kultur, da ihre großen, weißen, hängenden Bl. an den wilden Pflanzen von Motten der Gattung *Pronuba* befruchtet werden. Bei *Y. filamentosa* wurde beobachtet, dass die Weibchen der Yuccamotte die Pollenmassen in die Narbenhöhle hineinpfropfen, so Befruchtung und Entwicklung der S. hervorrufen, welche ihren Nachkommen zur Nahrung dienen.

153. **Hesperaloe** Engelm. B. der Blh. schmal, zu einem geraden Cylinder zusammenneigend. Stb. wenig kürzer als die Blh., mit fadenförmigen Stf. und länglicher, am Grunde zweispaltiger A. Fächer des Frkn. ohne Längswand. Gr. fadenförmig, mit kleiner N. Fr. eine fach- und scheidewandspaltige lederartige, fast kugelige Kapsel, mit zusammengedrückten schwarzen S. E. gerade, ziemlich lang. — Stamm sehr kurz mit zusammengedrängten linealen, tief gefurchten, am Rande faserigen B. Bl.stand schlank, mit breiten zugespitzten Hochb. und in Büscheln stehenden Bl.

1 Art, *H. yuccaefolia* Engelm., im westlichen Texas.

VI. 22. Dracaenoideae-Nolineae.

Blätter der Blh. getrennt, glockig zusammenneigend, am Grunde mit den Stb. vereinigt. A. herzeiförmig. Frkn. 3fächerig, mit je 2 Sa. in jedem Fache, oder 1fächerig, mit 3 am Grunde stehenden Sa. Frucht trocken, 3kantig oder 3flügelig, 2—1samig, nicht aufspringend oder aufspringend. — Kurzes Rhizom oder mehr oder weniger hoher Stamm, mit einem Schopfe starrer linealischer, ganzrandiger oder gezähnter B. und einer lockeren oder zusammengezogenen Rispe kleiner Bl.

154. **Nolina** Mich. (*Roulinia* Brongn., *Beaucarnea* Lemaire, *Pincenectitia* Hortul.) Bl. zwitterig oder eingeschlechtlich. B. der Blh. glockig zusammenneigend, am Grunde mit den fadenförmigen Stf. vereinigt. Fächer des Frkn. mit 2 aufrechten Sa., in den männlichen Bl. oft ohne Sa.; Gr. sehr kurz mit sitzender N. Frucht 3kantig oder 3flügelig, 1—2fächerig und 1—2samig, unregelmäßig aufbrechend. S. verkehrt-eiförmig oder kugelig, mit stielrundem E. — Kurzes Rhizom oder hoher, am Grunde knollig verdickter Stamm, mit einem Schopfe lang linealischer, starrer Blätter und einer großen, reich verzweigten Rispe mit kleinen kurzgestielten, in Büscheln stehenden Bl.

10 Arten in Texas, Kalifornien und Mexiko, einige davon in Kultur, so *N. recurvata* (Lem.) Engl., deren Stamm bis 2 m Höhe erreicht, u. *N. longifolia* (Karwinski) Engl., beide aus Mexiko.

155. **Dasylirion** Zucc. (*Roulinia* A. Brongn., *Bonapartea* Hortul.) Bl. diöcisch. Blh. wie bei voriger Gattung. Frkn. 1fächerig, mit 6 od. 3 Sa. am Grunde, von denen meist nur 1 sich zu S. entwickelt. Frucht 3kantig, mit häutigen Flügeln, nicht aufspringend oder fachspaltig mit 3 Klappen. S. fast kugelig oder eiförmig mit dünner Schale.—Stamm aufrecht, holzig, mit einem Schopf langer, flacher oder concaver, am Rande dornig gesägter B. Rispe sehr reichblütig, oft über 1,5 m lang, aus reich- und dichtblütigen Trauben oder Ähren bestehend.

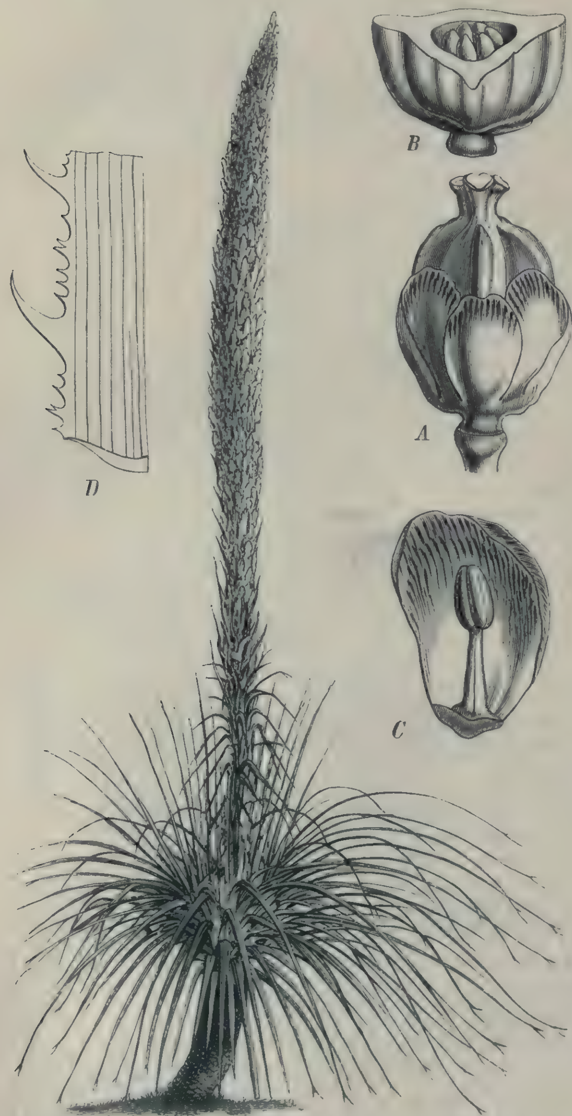


Fig. 51. *Dasylirion acrotrichum* Zucc. *A* Weibl. Bl.; *B* Frkn. im Querschnitt; *C* B. der männl. Blh. mit Stb. *D* Stückchen eines Laubb. (Nach Bot. Mag. t. 5030.)

Etwa 10 Arten in Texas und dem mexikanischen Hochlande, wegen ihrer stattlichen und eigentümlichen Tracht kultiviert. Besonders bemerkenswert: *D. acrotrichum* Zucc. mit bis 1,5 m hohem Stamme, etwa 200 fast 1 m langen scharf gezähnten B., 2—3 m langem Blütenschaft, mit fast cylindrischer, 1,5 m langer Rispe; in Mexiko (Fig. 51). *D. Hookeri* Lemaire, sehr eigentümlich, mit einem dicken, 5 dm im Durchmesser messenden, kugeligen Stamme, an welchem etwa 20—30 Büschel von B. stehen, die 5—6 m lang sind; Blütenstand bis 3 dm, dicht rispig.; Mexiko, bei Real del Monte.

VI. 23. Dracaenoideae-Dracaeneae.

B. der Blh. selten nur wenig, meist bis zur Mitte und darüber mit einander vereinigt. Stb. mehr oder weniger mit der Blh. vereinigt, mit länglichen A. Frkn. meist 3fächerig, selten einfächerig mit mehreren Sa. in jedem Fache oder nur einer. Fr. meist eine Beere, selten eine Kapsel. — Stamm oder Rhizom. B. verschiedenartig, aber nicht am Rande gezähnt. Bl. in Ähren, Trauben oder Rispen.

A. Holziger Stamm, niedrig oder baumartig.
  a. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa.
    I. B. der Blh. nur ganz wenig vereinigt. Gr. kurz **156. Cohnia.**
    II. B. der Blh. zu einer kurzen Röhre vereinigt. Gr. fadenförmig . . **157. Cordyline.**
  b. Fächer des Frkn. mit einer Sa. . . . . **158. Dracaena.**
B. Kurzes Rhizom. B. und Bl.stand behaart. Fächer des Frkn. mit zahlreichen Sa.
  a. Fr. fleischig, nicht aufspringend . . . . **159. Astelia.**
  b. Fr. eine oberwärts fachspaltige Kapsel . . . . **160. Milligania.**

156. **Cohnia** Kunth. B. der Blh. lanzettlich, zuletzt abstehend. Stf. flach. Fächer des Frkn. mit 4—6 Sa. — Halbsträucher mit lanzettlichen B. und großen, lockeren Bl.-rispen. Bl.stiele am Grunde mit 2 Vorb.

3 Arten, 2 auf den Maskarenen, davon *C. floribunda* Kunth in Kultur, 1 in Neu-Kaledonien.



Fig. 52. *Dracaena Draco* L. *A* Blütenzweig, nat. Gr.; *B* Blüte; *C* Stb.; *D* Frkn.; *E* Frkn. im Querschnitt; *F* Frucht, nat. Gr.; *G* dieselbe im Querschnitt; *H* Same. (Nach Bot. Mag. t. 4571.)

157. **Cordyline** Comm. (*Taetsia* Medic.) Blh. weißlich od. lila mit kurzer Röhre und längeren oder kürzeren, sichelförmig gekrümmten Abschnitten. Stf. bis zum Schlunde mit der Blh. vereinigt. Fächer des Frkn. mit 6—15 Sa. Beere oft trocken, mit wenigen oder auch nur einem S. mit schwarzer, glänzender Schale. — Bäume oder auch Halbsträucher mit schwertförmigen, lanzettlichen od. länglichen B. und in Rispen stehenden Bl.

Etwa 10 Arten in den wärmeren Regionen der alten Welt, eine auch in Amerika.

Sect. I. A. *Calodracon* Planch. (als Gatt.) Abschnitte der Blh. gleichlang; die gestielten B. verkehrt-lanzettlich oder länglich. *C. terminalis* Kunth; zierlicher Halbstrauch in Ostindien, dem indischen Archipel, dem tropischen Australien; überall in den Tropen kultiviert zahlreiche Varietäten sind beliebte Zimmerpflanzen.

Sect. II. B. *Dracaenopsis* Planch. (als Gatt.) Wie vorige; aber die B. schwertförmig und sitzend. *C. australis* (Forst.) Hook. f. mit 6—10 m hohem verzweigten Stamme und bis 1 m langen B. Auf Neuseeland heimisch; ebenfalls kultiviert.

Sect. III. C. *Charlwoodia* Sweet (als Gatt.). Innere Abschnitte der Blh. länger, als die äußeren. B. sitzend oder gestielt. *C. rubra* Hügel, Halbstrauch von 3—5 m Höhe, bisweilen mit gabelig verzweigten Stengeln und verkehrt-lanzettförmigen B.; Bl.stand nickend mit lilafarbenen Bl.; Heimat nicht sicher bekannt. Wird in Gärten kultiviert.

158. **Dracaena** Vandelli (*Stoerkea*, *Oedera* Crantz, *Terminalis* Medic., *Pleomele* Salisb.). Blh. weißlich. Fächer des Frkn. mit einzelnen aufrechten Sa. in jedem Fache; Gr. fadenförmig. Beere 3—1fächerig, mit großen, am Rücken konvexen, schwarzen oder braunen S. — Bäume oder Sträucher ohne Stolonen, mit schwertförmigen oder verkehrt-lanzettförmigen B. und in zusammengesetzten Rispen stehenden Bl.



Fig. 53. *Dracaena Draco* L. bei Orotava auf Teneriffa, durch einen Orkan im Jahre 1868 zerstört. Alexander von Humboldt gab die Höhe des Baumes auf 70 Fuß, den Umfang des Stammes mehrere Fuß über der Wurzel auf 45 Fuß an. Vergl. auch Wossidlo, über Wachstum und Struktur der Drachenbäume, Breslau 1868.

Etwa 36 Arten in den wärmeren Gegenden der alten Welt. Bemerkenswert: a) mit sitzenden und aufrechten schwertförmigen B. *D. angustifolia* (Rumph.) Roxb., vom Himalaya bis zum tropischen Australien. *D. Draco* L. Mächtiger Baum bis zu 18 m Höhe mit Hunderten von Zweigen und schwertförmigen, 4—6 dm langen B., einer ebenso langen Bl.rispe und orangefarbenen Beeren; auf den Kanaren. Sehr ähnlich *D. Cinnabari* Balf. fil. auf Socotra und *D. schizantha* Baker an der Somaliküste. *D. umbraculifera* Jacq., mit einfachem, bis 2 m hohen Stamm, längeren B. und weniger tief geteilter Blh.; auf Mauritius, häufig kultiviert. *D. arborea* (Willd.) Link, mit einem 12 m Höhe erreichenden Stamme, langen, zum Teil zurückgebogenen B., lang gestielter, weit verzweigter Rispe und tief geteilter Blh., im nördlichen Guinea. b) mit sitzenden, aufsteigenden, verkehrt-lanzettförmigen B. *D. fragrans* (L.) Gawl., mit 6 m hohem und verzweigtem Stamme, 6—9 dm langen B. und einer aus Knäueln zusammengesetzten Rispe; im tropischen West- und Ostafrika. c) mit locker stehenden verkehrt-lanzettförmigen B. *D. reflexa* Lam., mit 4—5 m hohem Stamme und aus lockeren Trauben zusammengesetzten Rispen; auf Mauritius heimisch; vielfach in den Tropen kultiviert. d) mit zusammengedrängten, gestielten, verkehrt-lanzettförmigen B. u. in Trauben stehenden Bl. *D. spicata* Roxb., ein zierlicher Halbstrauch des indisch-malayischen Gebietes. e) mit gestielten lanzettlichen oder länglichen B. und dichter, endständiger Bl.ähre; hierher mehrere Arten Westafrikas, z. B. *D. ovata* Gawl. f) mit holzigen, reich verzweigten, einen Rasen bildenden Stengeln und paarweise oder zu dreien beisammenstehenden B. *D. camerooniana* Baker, bis zu 5 m Höhe; im Kamerungebirge um 1400 m.

Die erstgenannten Arten liefern rotes Gummiharz, so *D. Draco* das Kanarische Drachenblut, *D. Cinnabari* das Drachenblut von Socotra, das schon von Dioscorides beschriebene Kinnabari.

Fossile Arten sind mehrere beschrieben worden: da sie nur auf Stämme mit B., nicht auf Bl. und Fr. gegründet sind, so sind freilich die Bestimmungen zweifelhafter Natur; aber die ganze geographische Verbreitung von *Dracaena* macht es wahrscheinlich, dass *Dracaena* in der Tertiärperiode in Mitteleuropa existierte. Es seien erwähnt *D. Brongniarti* Sap. aus dem Eocän, *D. narbonensis* Sap. aus dem Oligocän Südfrankreichs. Möglicherweise gehören auch hierher *Yuccites Cartieri* Heer aus der Molasse von Aarwangen in der Schweiz und *Agavites priscus* Visiani aus dem Tertiär des Chiavon im Vicentinischen.



Fig. 54. *Astelia Cunninghamii* Hook. f. Blütenzweig, männl. Bl. und Frkn. aus derselben. (Nach Bot. Mag. t. 5175.)

159. **Astelia** Banks et Soland. (*Hamelinia* A. Rich., *Funkia* Willd., *Hanguana* Blume?). Bl. durch Abort zweihäusig. Blh. bleibend, mit abstehenden Abschnitten, in den männlichen Bl. mit den fadenförmigen Stf. am Grunde vereinigt. Weibliche Bl. mit kleinen, spitzen oder keulen-

förmigen Staminodien. Frkn. der weibl. Bl. 3fächerig oder mit 3 wandständigen S.leisten. Sa. zahlreich. Gr. verschieden. Fr. fast kugelig oder länglich, fleischig, mit mehreren einförmigen oder kantigen, schwarzen, glänzenden S. E. cylindrisch, 2—3mal kürzer, als das Nährgewebe. — Grundb. und Stengelb. lineal-lanzettlich, sowie der Stengel häufig seiden- oder wollhaarig. Bl. klein in dichten Trauben, welche häufig große Rispen zusammensetzen.

9 Arten im altoceanischen Florenreiche; allein auf Neu-Seeland wachsen 5 Arten, zumeist auf Baumästen in feuchten Wäldern. Die häufigsten und auch nicht selten kultivierten Arten sind *A. Cunninghamii* Hook. f. (Fig. 54) und *A. Banksii* A. Cunn., beide mit 1—1,5 m langen seidenhaarigen B., erstere mit einfächerigen, die andere mit dreifächerigen Beeren.

160. **Milligania.** Hook f. Bl. zwitterig. Stb. bis zum Schlunde mit der Blh. vereinigt, mit unterwärts flachen Stf. und eiförmigen A. Frkn. verkehrt-eiförmig, 3fächerig. Gr. dreischenkelig. Fr. eine abwärts fachspaltige Kapsel. S. wenige, schmal und leicht gekrümmt, mit dicker schwarzer, glänzender Schale und ziemlich langem E. — Rhizom kurz, fleischig, mit linealischen oder lanzettlichen Grundb. und kleineren Stengelb. Rispe reichblütig, sowie der Stengel wollig bekleidet.

4 Arten in Tasmanien.



Fig. 55. Zweige und Blütenteile der *Asparageae*. *A—H Ruscus aculeatus* L. *A* junger Zweig, *B* älterer blühender Zweig, *C, D* ♂ Bl., *E* ♀ Bl., *F* Frkn. geöffnet, *G* Fr. im Längsschnitt, *H* Same. *J—L Semele androgyna* (L.) Kunth; *J* Zweig in nat. Gr., *K* Zwitterblüte, *L* dieselbe im Längsschnitt. *M—R Asparagus officinalis* L.

VIII. 24. Asparagoideae-Asparageae.

B. der Blh. gleichartig. Stb. 6 oder 3, bisweilen vereinigt. Fächer des Frkn. mit mehreren oder nur 2 Sa. Fr. eine kugelige Beere, mit wenigen, blassen oder schwärz-

lichen S. E. meist 2—3mal kürzer als das Nährgewebe. — Rhizom unterirdisch, in oberirdische Stengel endigend, welche nur kleine schuppenförmige B. und in deren Achseln schmale oder breite blattartige Zweige tragen.

A. Stb. frei. Bl. einzeln oder zu mehreren am Grunde der meist schmalen blattartigen Zweige stehend . . . . **161. Asparagus.**

B. Stb. in ein krugförmiges Gebilde vereinigt. Bl. an den blattartigen Zweigen stehend.

α. Bl. zwitterig, Stb. 6.

I. Bl. in kurzen endständigen Trauben . . . . **162. Danae.**

II. Bl. in Büscheln am Rande der blattartigen Zweige . . . . . . **163. Semele.**

β. Bl. 2häusig. Stb. 3. Bl. einzeln oder in Büscheln auf der Fläche der blattartigen Zweige . . . . **164. Ruscus.**

161. **Asparagus** L. Spargel. B. der Blh. getrennt oder am Grunde ein wenig miteinander vereinigt, zusammenneigend oder abstehend. Stb. 6, am Grunde der Blh. mit fadenförmigen oder flachen Stf. und nach innen aufspringenden A. Beere 1- oder wenigsamig. — Kräuter oder Halbsträucher mit unterirdischer, aus Fußstücken verschiedenen Grades gebildeter Grundachse, von welcher die oberirdischen, mehr oder weniger reich verzweigten, bei vielen Arten kletternden Stämmchen ausgehen, die nur kleine schuppenförmige oder auch dornige B. tragen, in deren Achseln entweder verlängerte Äste oder Büschel von sterilen, linealischen oder pfriemenförmigen Zweiglein (Kladodien), bisweilen auch einzelne blattartig verbreiterte Zweige (so bei der Untergattung *Myrsiphyllum*) stehen, neben welchen wir entweder einerseits oder beiderseits einzelne Blütenstiele oder Blütendolden oder Blütentrauben antreffen. Fr. eine kugelige einsamige Beere.

Die Sprossverhältnisse der Spargel sind sehr eigentümlicher Art und vollständig wohl erst nach einer vergleichend morphologischen Untersuchung der zahlreichen außereuropäischen Arten, bei denen in Dolden und Trauben angeordnete Bl. vorkommen, zu verstehen. Gegenwärtig kennen wir nur die Sprossverhältnisse unserer einheimischen Art genauer. Nach A. Braun (Verjüngung in der Natur, S. 47—49) werden im ersten Jahre 3—4, im zweiten 5—6, in den folgenden je 8—10 Sprossgenerationen entwickelt, die allmählich kräftiger werden und sich immer weiter verzweigen.

Die Erstarkung der Sprossgenerationen dauert bis in das vierte oder fünfte Jahr, von welchem ab die vollkommen kräftig gewordene Pflanze sich in ihrer Entwickelung etwa bis in das 15. Jahr gleich bleibt, um bei höherem Alter wieder abzunehmen. Erst die Sprossgenerationen des dritten Jahres kommen zur Blütenentwickelung. Jeder folgende Hauptspross entwickelt sich immer in der Achsel des zweiten und unter der Erde befindlichen Niederb. des vorausgehenden; auch ist jeder Spross dem vorausgehenden antidrom. Die scheinbaren Blattbüschel, in Wahrheit die Zweigbüschel, welche in den Achseln der schuppenförmigen Stengelb. stehen, bilden, wie zuerst Wydler zeigte (Flora 1845 S. 470, Taf. 4 Fig. 6 und: Über die symmetrische Verzweigungweise dichotomer Inflorescenzen, S. 108), Doppelwickel mit gestauchter Scheinachse; diesen Doppelwickeln gehören auch die Blütenstiele als basiläre Seitenprodukte, resp. als die ersten Seitenzweige an, während der Mitteltrieb im Stande ist sich weiter zu entwickeln.

Bei *A. aphyllus* L. des Mittelmeergebietes, bei *A. sarmentosus* L. vom Kap und einigen anderen Arten wird der Mitteltrieb zu einem Kladodium, welches kräftiger, als die übrigen den Blütenstielen entsprechenden ausgebildet wird. Ebenso entsprechen die breiten eiförmigen Phyllokladien von *A. medeoloides* Thunb. (*Myrsiphyllum asparagoides* Willd.) diesem Mitteltriebe. Bei *A. sarmentosus* und einigen anderen Arten stehen zu beiden Seiten des Mitteltriebes Blütentrauben in größerer Zahl. Ob dieselben so wie die inneren Blütenstiele des *A. officinalis* am Grunde zu Wickeln verbunden sind, ist an trockenen Exemplaren nicht zu entscheiden.

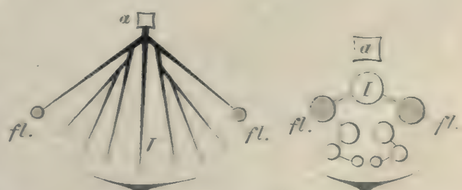


Fig. 56. Schema der Büschel von Bl. und nadelartigen Zweiglein in den Achseln der schuppenförmigen Stengelb. von *Asparagus officinalis* L., links im Aufriss mit Orientierung zum Deckblatt, rechts im Grundriss. *a* Stengelachse, *fl* Bl. (Secundansprosse der Doppelwickel), *I* der oft auswachsende vegetative Primanspross; die übrigen sind Nadelzweiglein. (Nach Eichler.)

Etwa 100 Arten in der alten Welt, namentlich in den regenarmen Gebieten derselben. 35 Arten werden am Kapland angetroffen, etwa 9 im tropischen Afrika, einige auf den Inseln

Makaronesiens (Madeira, Kanaren), einige auf den Maskarenen, 17 im Mittelmeergebiete, davon aber mehr in den östlichen Teilen desselben als im westlichen. In Ostindien und im malayischen Archipel kommen 16 Arten vor, in Centralasien 4, in Ostasien 4. Die am weitesten verbreitete Art ist *A. officinalis* L., der von Spanien bis nach der Songarei, vom Mittelmeere bis nach Norwegen angetroffen wird.

Einteilung der Gattung. Wir unterscheiden nach Baker, welcher die Gattung übersichtlich bearbeitete (Journal of the Linnean Society XIV. S. 594 ff.), folgende Untergattungen:

Untergatt. I. *Euasparagus*. Bl. zwitterig und eingeschlechtlich. Kladodien pfriemenförmig oder linealisch. Arten europäisch oder asiatisch; außer *A. officinalis* L. bemerkenswert: *A. maritimus* L. und *A. tenuifolius* Lam. im Mittelmeergebiete; *A. aphyllus* L., niedriger, reich verzweigter Halbstrauch mit harten dornigen, vierkantigen Kladodien, im Mittelmeergebiete; *A. verticillatus* L., kletternder Strauch mit gekrümmten Stengeln und abstehenden Zweigen im Orient und Sibirien; *A. acutifolius* L., ähnlich; aber mit kurzen pfriemenförmigen Kladodien, im Mittelmeergebiete. Von allen diesen Arten werden die jungen Schosse so wie die unseres gewöhnlichen Spargels genossen. *A. virgatus* Baker ein bis 1,5 m hoher Halbstrauch, mit vielen zierlichen rutenförmigen Zweigen, ferner *A. plumosus* Baker mit zahlreichen kleinen, sehr zierlich verzweigten Stengeln und dünnen borstigen Kladodien, sowie *A. Cooperi* Baker, mit kletternden, aber ebenfalls sehr reich und zierlich verzweigten Ästchen, alle im Kapland heimisch, sind beliebte Zierpflanzen.

Untergatt. II. *Asparagopsis*. Bl. zwitterig; Kladodien pfriemlich oder linealisch. Zahlreiche Arten in Afrika und Ostindien; auch gehört hierher *A. albus* L. aus dem südlichen Mittelmeergebiete, ein hoher Strauch mit holzigen Zweigen, langdornigen B. und in Dolden stehenden Bl., liefert ebenfalls genießbare Schosse. Ferner ist hier zu nennen *A. racemosus* Willd., ein kletternder Strauch mit in Trauben stehenden Bl.; verbreitet in den Tropen der alten Welt von Westafrika bis Australien.

Untergatt. III. *Myrsiphyllum*. Bl. zwitterig; Kladodien flach, blattartig (Phyllokladien), lanzettlich oder eiförmig. 4 Arten im Kapland. *A. medeoloides* Thunb. (*Myrsiphyllum asparagoides* Willd.) mit hin- und hergebogenem, verzweigten Stengel und eiförmigen spitzen Phyllokladien. Bl. meist zu zweien an langen Blütenstielen aus den Blütenachseln herabhängend; in Gewächshäusern kultiviert.

162. **Danae** Medic. Bl. zwitterig. Blh. vereintblätterig. Röhre fast fleischig, mit aufrechten Saumlappen und mit einem fleischigen Ring am Schlunde unterhalb der Saumlappen. Stb. 6, unterhalb des Ringes abgehend, zu einem häutigen, krugförmigen Gebilde vereinigt. Gr. kurz mit kopfförmiger N. — Aufrechter, reich verzweigter Strauch, mit einzelnen lanzettlichen, blütenlosen Phyllokladien in den Achseln der schuppenförmigen Stengelb. Bl. auf gegliederten Blütenstielen in endständigen Trauben.

1 Art, *Danae racemosa* (L.) Mönch (*Ruscus racemosus* L.), in Wäldern des nördlichen Syriens, Transkaukasiens und Nordpersiens.

163. **Semele** Kunth. Bl. zwitterig. B. der Blh. vereintblätterig, fast halbkugelig mit 6 kleinen, eiförmigen, abstehenden oder zurückgebogenen Saumlappen. Stb. vom Schlunde der Blh. abgehend, eine kurze breite häutige Röhre bildend, deren Mündung von 6 außerhalb sitzenden A. besetzt ist. Stempel mit kurzem 3fächerigen Frkn. und längerem, in der Mitte verdickten Gr., welchem 3 dicke, die Blkr. überragende N. aufsitzen; Fächer des Frkn. mit je 2 halbumgewendeten Sa. Beere 1- oder 2samig. — Kletternder Strauch mit blattartigen eiförmigen oder lanzettlichen Kladodien in der Achsel schuppiger Blättchen. Bl. kurzgestielt in mehreren am Rande der Phyllokladien stehenden Bündeln, selten in einem einzigen auf der Fläche des Phyllokladiums.

1 Art, *Semele androgyna* (L.) Kunth (*Ruscus androgynus* L.), auf den Kanaren.

164. **Ruscus** L. Bl. zweihäusig. B. der Blh. getrennt, die des inneren Kreises kleiner, alle zuletzt abstehend. Stb. 3, in eine kurze Röhre vereinigt, deren Mündung von den 3 sich berührenden A. umschlossen wird. Stempel in den männlichen Bl. fehlend oder rudimentär, in den weiblichen mit kugeligem oder eiförmigen, einfächerigen, 2geradläufige Sa. enthaltenden Frkn., sehr kurzem Gr. und dicker kopfförmiger N., eingeschlossen von einer dünnen, aus den verwachsenen Staminodien gebildeten Röhre. Beere 1samig. — Aus der unterirdischen Grundachse entspringen mit häutigen Schuppenb. besetzte Sprosse, in deren Achseln starre lederartige, blattartige Kladodien oder Phyllokladien (ähnlich denen von *Asparagus* Sect. *Myrsiphyllum*, aber größer) stehen. Auf der

Mitte der durch Drehung häufig seitwärts oder nach unten gerichteten Oberseite stehen in der Achsel eines Hochb. eine oder einige Bl. auf kurzen Stielchen, die am Grunde von kleinen häutigen schuppenförmigen Blättchen eingeschlossen sind.

3 Arten, verbreitet im Mittelmeergebiete und Makaronesien. *R. aculeatus* L., 0,3—1 m hoher Halbstrauch mit sehr starren, stachelspitzigen Kladodien; Bl. zu 1—2, sehr kurzgestielt; findet sich nicht bloß im Mittelmeergebiete, sondern auch im westlichen Frankreich, Belgien und Großbritannien. *R. Hypophyllum* L., mit meist einfachen Zweigen, lederartigen, länglichen Kladodien; Bl. zu 5—6 in der Achsel eines kleinen häutigen Hochb.; von Madeira bis zum Kaukasus. *R. Hypoglossum* L., wie vorige; aber das Tragb. des Blütenstandes größer, laubblattartig, von gleicher Beschaffenheit, wie das Phyllokladium; Spanien bis zur Balkanhalbinsel.

VII. 25. Asparagoideae-Polygonateae.

Wie vorige, aber die Stengelb. groß und laubblattartig.

A. B. der Blh. getrennt oder am Grunde ein wenig zusammenhängend.
  a. Oberirdischer Stengel am Grunde oder in der Mitte oder der ganzen Länge nach beblättert, mit endständiger einfacher Traube oder Dolde oder aus Trauben zusammengesetzter Rispe, bisweilen auch einblütig.
    α. Laubb. am Grunde des oberirdischen Stengels, Bl. in Dolden od. einzeln **165. Clintonia.**
    β. Laubb. in der Mitte des einfachen Stengels oder an demselben gleichmäßig verteilt.
      I. Blütenstengel von unten bis oben beblättert . . . . . . **166. Smilacina.**
      II. Blütenstengel nur mit 2 Laubb. in der Mitte . . . . **167. Majanthemum.**
    γ. Stengel in der Laubblattregion verzweigt. Bl. in vorblattlosen Dolden, welche dem letzten Laubb. sehr genähert sind . . . . **168. Disporum.**
  b. Oberirdischer Stengel der ganzen Länge nach beblättert, meist verzweigt und mit achselständigen Bl. **169. Streptopus.**
B. Blh. vereintblätterig, cylindrisch oder glockig. Trauben oder einzelne Bl. in den Achseln der am Stengel verteilten Laubb. . . . . **170. Polygonatum.**
C. Blh. vereintblätterig; am oberen Rande der Röhre mit einer kleinen Nebenkrone **171. Disporopsis.**

165. **Clintonia** Raf. (*Xeniatrum* Salisb.) B. der Blh. abstehend. A. halb nach außen aufspringend. Fächer des Frkn. mit 2—12 Sa. S. der kugeligen Beere mit brauner Samenschale und kleinem E. — Laubb. am Grunde des oberirdischen Stengels 2—3. Bl. in Dolden oder einzeln.

6 Arten, davon 1 in der gemäßigten Region des centralen und östlichen Himalaya, 1 in Ostsibirien und Japan, 2 in Kalifornien und Britisch Columbia (*C. uniflora* Kunth mit 1- oder 2blütigem Schaft), endlich *C. borealis* Raf. mit armblütigen Dolden und bläulichen Beeren im Oregongebiet, Kanada und den Atlantischen Staaten Nordamerikas bis Virginien; *C. umbellata* Torrey mit reichblütigen Dolden und erbsengroßen Beeren, im Gebiet der Alleghanies.

166. **Smilacina** Desf. (*Tovaria* Neck., *Polygonastrum* Mönch, *Sigillaria* Rafin., *Asteranthemum*, *Jocaste*, *Medora* Kunth, *Neolexis* Salisb.) B. der Blh. 6, abstehend. A. eiförmig, nach innen aufspringend. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Beere mit wenigen kugeligen S.; der E. wenig kürzer oder halb so lang als das Nährgewebe. — Stengel von unten bis oben beblättert, in eine kleinblütige Traube oder aus Trauben zusammengesetzte Rispe endigend.

Etwa 20 Arten, vom Himalaya durch Ostsibirien und das Amurland bis Nord- und Centralamerika; am weitesten verbreitet ist *Sm. trifolia* Desf. von Ostsibirien durch das subarktische Amerika bis Pennsylvanien, meist mit 3 länglichen, stengelumfassenden B., lockerblütiger Traube und erbsengroßen roten Beeren. Häufig kultiviert wird *Sm. stellata* Desf. mit 3—6 dm hohem Stengel, länglichen oder lanzettlichen, sitzenden Blättern, 10—20-blütiger Traube und dunkelroten Beeren, im nordwestlichen und östlichen Amerika heimisch, in Norwegen bei Christiania verwildert. In botan. Gärten findet sich auch häufig *Sm. racemosa* Desf., deren 6—9 dm hoher Stengel längliche oder lanzettliche B. und eine dichtblütige Rispe tragen; Beeren erbsengroß, blaurot; vom westlichen Nordamerika durch Neu-Mexiko bis Missouri und Virginien. Außer diesen 3 Arten im Himalaya, 1 in Ostsibirien, 1 in Japan, 1 im westlichen Nordamerika, 7 in den Gebirgen von Mexiko und Guatemala.

167. **Majanthemum** Wiggers. (*Sciophylla* Wibel, *Bifolium* G. Gärtn., *Styrandra*

Rafin., *Maia* Salisb.) B. der Blh. 4, abstehend; A. auf kurzen flachen Stf., nach innen aufspringend. Frkn. 2fächerig mit je 2 Sa. im Fach. Beere mit 1—3 kugeligen hellbraunen S. — Stengel im nichtblühenden Zustande mit 1 Laubb., blühend in der Regel mit 2 in der Mitte stehenden herz-eiförmigen, gestielten B. und kleinblütiger Traube; in der Achsel des obersten Niederb. kommt die Ersatzknospe zur Entwickelung.

Nur 1 Art, *M. bifolium* (L.) DC., verbreitet in Laub- und Nadelwäldern der ganzen nördlich-gemäßigten Zone.

168. **Disporum** Salisb. (*Drapieza* Blume, *Prosartes* Don). B. der Blh. zusammenneigend, am Grunde ausgesackt oder gespornt. A. auf flachen oder fadenförmigen Stf., halb nach außen aufspringend. Gr. in 3 kurze Schenkel endigend; Frkn. mit 2, seltener 4—6 Sa. in den Fächern. Beere meist mit wenigen kugelig-eiförmigen, braunen S. E. klein, neben dem Nabel. — Stengel aus dem Rhizom aufsteigend, in der Laubblattregion verzweigt, mit abwechselnden länglichen oder lanzettlichen B. und in vorblattlosen, dem letzten Laubb. aber meist sehr genäherten Dolden stehenden Bl. auf sitzenden Stielen.

Etwa 12 Arten, von denen eine, *D. pullum* Salisb., auf Java, Sumatra, im Himalaya, in China und Japan vorkommt; die anderen sind teils auf Vorderindien und Ceylon, teils auf den Himalaya, teils auf das Amurland und Japan beschränkt. Endlich finden sich 7 Arten in Nordamerika.

169. **Streptopus** Michaux (*Hexorima* Raf., *Hekorima* Kunth, *Kruhsea* Regel). B. der Blh. glockig zusammenneigend oder abstehend; Stb. am Grunde der Blh. angewachsen. Gr. dreischenkelig. Fächer des eiförmigen Frkn. mit vielen Sa. Beere mit zahlreichen länglichen, blauen und dünnschaligen S. E. cylindrisch. — Bl.zweige 1 oder 2blütig, axillär; aber mit dem ganzen folgenden Internodium verwachsen, so dass die nickenden Bl.stiele erst unterhalb des nächstoberen Laubb. frei werden.

4 Arten, von denen *St. amplexifolius* (L.) DC. durch die Wälder der nördlichen Hemisphäre zerstreut ist; die Pflanze findet sich in den Gebirgswäldern Central-Europas bis in die Knieholzregion, sodann in Kamtschatka, auf Sachalin, im nördlichen Japan und in Nordamerika von Alaska quer durch den Kontinent bis Pennsylvanien und Grönland, südlich bis Neu-Mexiko. Außerdem noch 2 Arten nur in Nordamerika und 1 in der gemäßigten Region des Himalaya.

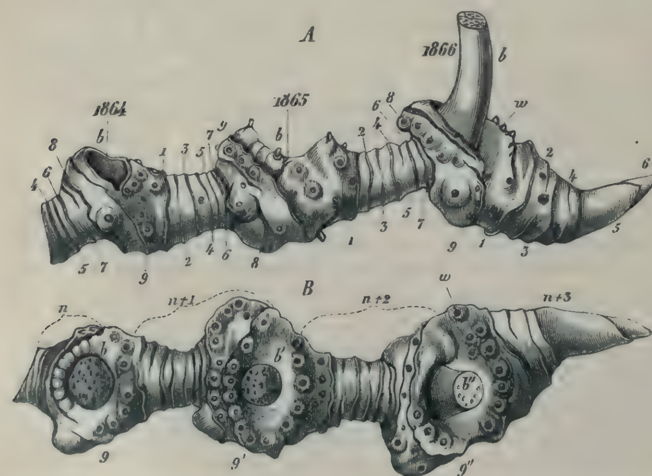


Fig. 57. *Polygonatum multiflorum* (L.) All. ein vorderes, aus vier Jahrgängen bestehendes Stück eines viel längeren Rhizoms, *A* im Profil, *B* von oben gesehen; die sämtlichen Adventivwurzeln sind abgeschnitten, ihre Stellung an den rundlichen Warzen kenntlich. Die Zahlen 1864, 1865, 1866 bezeichnen die Jahre, in denen die betreffenden Stücke des Sympodiums zugewachsen sind. (Nach Sachs.)

170. **Polygonatum** Tourn. (*Evallaria* Neck., *Axillaria* Rafin., *Campydorum* Salisb., *Convallaria* L. et T.) Blh. cylindrisch mit 6 dreieckigen oder lanzettlichen kurzen Abschnitten. Stf. bis über die Mitte der Röhre mit derselben vereinigt. A. am Grunde 2lappig, länglich, nach innen aufspringend. Gr. mit kleiner N. Fächer des Frkn. mit 4—6 Sa. Beere mit wenigen blassen oder bräunlichen S. E. 2—3mal kürzer als das Nährgewebe. — Grundachse dick, fleischig, aus den Fußstücken der alljährlich über die Erde hervortretenden Sprosse gebildet, welche an der Grundachse nach ihrem Absterben rundliche, flache Höhlungen (daher der Name Salomonssiegel) zurücklassen; Bl.stiele unterhalb der Bl. gegliedert, selten mit Hochb., herabgebogen.

23 Arten in der gemäßigten Zone der nördlichen Hemisphäre. A. mit abwechselnden Stengelb.: *P. officinale* All. (*P. anceps* Mönch) mit kantigen 1—2blütigen Bl.zweigen und bläulicher Beere; verbreitet in Europa, Sibirien und dem westlichen Himalaya. *P. multiflorum* (L.) All. mit rundlichen 1—5blütigen Bl.zweigen; wie vorige, aber auch in Japan. *P. latifolium* Desf. mit kantigem, oberwärts behaartem Stengel und 1—5 großen Bl. an den Bl.zweigen; von Mähren durch Österreich und Ungarn bis nach der Krim. Außer diesen einige Arten im Himalaya, China, Sachalin, Japan, eine, *P. biflorum* (Walt.) Elliott, in den atlantischen Staaten Nordamerikas. B. mit meist gegenständigen B.: 7 Arten im Himalaya. C. mit mehrgliederigen B.quirlen: *P. verticillatum* (L.) All. B. lineal-lanzettlich, zu 4—8 Quirle bildend, Bl.trauben 2—3blütig, in Gebirgswäldern Europas bis zum Kaukasus und Himalaya. Nahe verwandt sind *P. sibiricum* Red., welches vom Himalaya durch das nördliche China bis Dahurien reicht, und *P. roseum* Kunth im Altai und in der Songarei.

171. **Disporopsis** Hance. Von der Tracht des *Disporum pullum*, aber die Blh. vereintblätterig und mit Nebenkrone.

1 Art, *D. fusco-picta* Hance, in der Provinz Kanton.

VII. 26a. Asparagoideae - Convallarieae - Convallarinae.

Blh. getrennt- oder vereintblätterig. Stb. mit länglichen, nach innen aufspringenden A. Gr. säulenförmig, mit kleiner N. Fächer des Frkn. mit 2—8 umgewendeten Sa. Beere kugelig. — B. alle grundständig, linealisch, lanzettlich oder länglich, am Grunde mit langer Scheide sich umfassend. Bl.stand eine meist langgestielte Traube oder Ähre in der Achsel eines Grundb.

A. S. fast kugelig mit blassbrauner Schale.
  a. Blh. getrenntblätterig.
    α. Blh. ausgebreitet. Fächer des Frkn. mit 2—4 Sa. . . . . . **172. Speiranthe.**
    β. Blh. glockig. Fächer des Frkn. mit 6—10 Sa. . . . . . . **173. Theropogon.**
  b. Blh. vereintblätterig . . . . **174. Convallaria.**
B. S. fleischig. Blh. mit cylindrischer Röhre . . . . **175. Reineckia.**

172. **Speiranthe** Baker. Blh. ausgebreitet. Stb. am Grunde der Blb. frei werdend. Fächer des Frkn. mit 2—4 Sa. — Grundachse schief mit Ausläufern. B. breit lanzettlich mit am Grunde erweiterten und fast verdickten Scheiden. Bl.schaft mit allseitswendiger Traube in der Achsel eines Niederb. Bl. weißlich oder grünlich.

1 Art, *Sp. convallarioides* Baker, bei Shanghai in China.

173. **Theropogon** Maxim. Blh. glockig. Stf. am Grunde verbreitert und etwas zusammenhängend. Fächer des Frkn. mit 6—10 Sa. Grundachse schief, mit knollig verdickten Wurzelfasern. B. linealisch, grasartig. Bl.schaft mit einseitswendiger Traube. Bl. auf nickenden Stielen, rötlich.

1 Art, *Th. pallidus* Maxim., im mittleren und östlichen Himalaya.

174. **Convallaria** L. (z. T.) Blh. kugelig-glockig, mit kurzen abstehenden Abschnitten. Stb. von der Basis der Blh. abgehend, mit kurzen dicken Stf. und länglichen, halb nach innen aufspringenden A. Gr. säulenförmig, mit kleiner N. Fächer des Frkn. mit 4—8 Sa. S. fast kugelig, blau, mit 2—3mal kürzerem E. — Unterirdische Grundachse unbegrenzt, alljährlich nach einigen schuppenförmigen Niederb. 2 lanzettliche Laubb. entwickelnd; Bl.stand eine langgestielte Traube, in der Achsel des den Laubb. vorangehenden Niederb.

Einzige Art, *C. majalis* L. (Maiblume, Springauf), verbreitet in den Wäldern Europas und Sibiriens bis Japan, dann erst wieder in Nordamerika im Gebiete der Alleghanies.

Die Wachstumsverhältnisse von *C. majalis* L. sind ziemlich abweichend von denen der Gattungen *Majanthemum* und *Polygonatum*, welche in anderer Beziehung der Gattung *Convallaria* ziemlich nahe stehen. Wie bei *Smilacina* und *Polygonatum* entwickelt die unter der Erde bleibende Keimpfl. im ersten Jahre nur Niederb., im zweiten Jahre außer den Niederb. auch ein Laubb.; in den folgenden Jahren wiederholt sich dasselbe, doch kommt es bei *Polygonatum* schon häufig zur Erzeugung eines mehrere B. tragenden oberirdischen Stengels. Sowohl bei *Polygonatum* nach der Entwickelung des oberirdischen Stengels, wie auch bei *Majanthemum* nach Entwickelung des ersten Blütenstengels wird die unterirdische Grundachse durch die Entwickelung einer Seitenknospe fortgesetzt; wenn aber bei *Convallaria* mehrere Jahre nach der Keimung die Grundachse so weit erstarkt ist, dass sie in der Achsel des den beiden Laubb. vorangehenden Niederb. einen Blütenstand erzeugt, so wächst sie

trotzdem weiter; es folgen auf die beiden Laubb. wieder einige Niederb., hierauf 2 Laubb. und so fort; in der Regel wird aber erst nach einer Pause von 2—3 Jahren ein neuer Blütenstand erzeugt. (Ausführlicheres hierüber bei Irmisch, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen, 3. Abteilung, Halle 1856.)

175. **Reineckea** Kunth. (*Sanseviella* Rchb., *Liriope* Salisb.) Blh. cylindrisch, mit zurückgebogenen Abschnitten; Stb. in der Röhre abgehend. Fächer des Frkn. mit 2 aufrechten Sa. Gr. fadenförmig. Beere kugelig, mit wenigen oder nur 1 S.; Schale desselben saftig. — Kriechendes Rhizom, mit fast 2reihig stehenden, am Ende büschelig angeordneten linealischen oder schmal-lanzettlichen B. Schaft kurz mit hellrothen Bl. in einfacher Ähre.

Eine Art, *R. carnea* Kunth, aus Japan und China, in Gärten häufig kultiviert.

VII. 26b. Asparagoideae-Convallarieae-Aspidistrinae.

Blh. vereintblätterig. Gr. in mehr oder weniger breite, bisweilen zu einem großen schildförmigen Gebilde vereinigte Narbenlappen endigend. A. auf kurzen Stf. oder ganz sitzend im Schlunde der Blh. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. S. angeschwollen. — Grundachse dicht beblättert, schief oder horizontal. Blütenstand axillär, meist am Grunde mit einigen Niederb., ährig und vielblütig oder auf eine große Bl. reduciert.

A. Bl.schaft mit zahlreichen in eine Ähre zusammengedrängten Bl.
- a. Blh. mit schüsselförmiger Röhre . . . . 176. **Rhodea.**
- b. Blh. mit cylindrischer Röhre . . . . 177. **Gonioscypha.**
- c. Blh. mit kurzglockiger Röhre
  - α. A. auf kurzen Stf. . . . . 178. **Campylandra.**
  - β. A. sitzend . . . . 179. **Tupistra.**

B. Bl.schaft reduciert, 1blütig, sehr kurz, mit einigen schuppenfg. Niederb. 180. **Aspidistra.**

176. **Rhodea** Roth. (*Titragyne* Salisb.) Blh. mit schüsselförmiger Röhre und kurzen breiten Abschnitten. Stf. fast ganz mit der Blh. vereinigt. Gr. sehr kurz, mit 3lappiger N. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Beere oft einsamig. — Rhizom kurz mit lanzettlichen, am Grunde breit umfassenden B. Blütenschaft kurz, in der Achsel eines Laubb. Bl. dicht gedrängt in der Achsel kurz eiförmiger Hochb.

1 Art, *R. japonica* Roth et Kunth, auf den japanischen Inseln.

177. **Gonioscypha** Baker. Röhre der Blh. cylindrisch. Gr. fadenförmig mit 3lappiger N. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. — B. gestielt, mit länglich-eiförmiger Spreite. Blütenähre cylindrisch mit linealischen, die Bl. überragenden Bracteen.

1 Art, *G. eucomoides* Baker, im östlichen Himalaya.

178. **Campylandra** Baker. Blh. kurzglockig, fleischig. Stf. von der Mitte der Röhre an frei, einwärts gekrümmt. Griffel mit 3 abstehenden, ausgerandeten Narbenlappen. Fächer des Frkn. mit 2 nebeneinander stehenden Sa. Beere 1—3samig. Tracht wie bei *Rohdea.* Bl. gelblich, von den Bracteen überragt.

1 Art, *C. aurantiaca* (Wall.) Baker, im östlichen Himalaya, in Bhutan.

179. **Tupistra** Gawl. (*Macrostigma* Kunth, *Platymetra* Noronha.) Wie vorige Gattung; aber die Bl. bisweilen auch 4gliederig, der Gr. etwas kürzer und die N. größer, schildförmig und undeutlich gelappt; A. sitzend; Blütenstand viel kürzer als die Laubb.

2—3 Arten in der tropischen Zone des östlichen Himalaya und in Burma. *T. squalida* Gawl. und *T. macrostigma* Hook. mit schmutzig-violetten Bl. auf nickendem Schafte; in Gewächshäusern kultiviert.

180. **Aspidistra** Gawl. (*Macrogyne* und *Plectogyne* Link, *Porpax* Salisb.) Blh. größer als bei den vorigen, fleischig, mit 8, bisweilen 9 triangulären Abschnitten. A. auf sehr kurzen Stf. oder direkt der Blütenröhre ansitzend. N. sehr groß, schildförmig, den Kessel der Blh. vollkommen schließend. Sa. in den Fächern bisweilen übereinander. Beere groß, fleischig, mit meist einem S. — Rhizom der Erde aufliegend, wie bei voriger Gattung mit dicken, fleischigen Niederb. und gestielten lanzettlichen, langdauernden Laubb., deren kurzer verdickter Scheidenteil das Rhizom umfasst. Blütenzweig aus der Achsel eines Niederb., sehr verkürzt, mit einigen häutigen Niederbl. und nur einer aufgerichteten, zum Teil in den Boden eingesenkten Bl.

Bestäubung. Die scheibenförmige N. schließt die im Kessel befindlichen A. so von den Mündungen der Griffelkanäle auf der Oberseite der N. ab, dass die Bestäubung nur mit Hilfe sehr kleiner Insekten erfolgen kann, welche durch 4 kleine, der Ausrandung der 4 Narbenlappen entsprechende Öffnungen zwischen N. und Perigonwandung hindurchkriechen. (Vgl. Buchenau in Bot. Zeitung 1867, S. 220.)

3 Arten im östlichen Himalaya, China und Japan. *A. lurida* Gawl. im östl. Himalaya und China. *A. elatior* Blume (*Plectogyne variegata* Link) im südlichen Japan, ausgezeichnet dadurch, dass die 8 Lappen der oben tief 8furchigen N. in den Kessel hineingebogen sind; sehr dauerhafte und beliebte Zimmerpflanze.

VII. 27. Asparagoideae-Parideae.

Äußere und innere B. der 3—6 teiligen Blh. mehr oder weniger ungleich. Gr. fadenförmig, getrennt oder nur am Grunde etwas vereinigt. Frkn. 3—6 fächerig oder nur 1 fächerig, mit mehreren Sa. an den Placenten. Fr. eine Beere, selten eine Kapsel. — Rhizom. Stengel am Grunde mit einem oder einigen Niederb. Laubb. in der Mitte oder am Ende des Stengels einen Quirl bildend, netzaderig. Bl. einzeln oder in endständiger Dolde.

A. Bl. in endständiger Dolde.
  a. Stengel mit Blattquirl in der Mitte des Stengels und 3 die Dolde umschließenden Laubb. . . . . **181. Medeola.**
  b. Stengel mit 2 B. in der Mitte des Stengels und sitzender Dolde . . **182. Scoliopus.**
B. Eine einzelne endständige Bl.
  a. 4 oder mehr in einem Quirl stehende Laubb. Bl. 4—vielteilig . . . **183. Paris.**
  b. 3 Laubb. Bl. 3teilig . . . . **184. Trillium.**

181. **Medeola** L. (*Gyromia* Nutt.) B. der 3teiligen Blh. fast gleich. 6 Stb. mit länglichen A. Fächer des kugelig-eiförmigen Frkn. mit einigen Sa. Gr. 3, zurückgebogen. S. eiförmig, blass braun, mit kleinem E. — Rhizom dick. Stengel mit 6—9 in einem Quirl stehenden, länglich-eiförmigen, zugespitzten B. Bl. auf zurückgebogenen fadenförmigen Stielen, in einer von 3 Hochb. umgebenen Dolde.

1 Art, *M. virginiana* L., in Nordamerika von Kanada bis Florida und Arkansas.

182. **Scoliopus** Torr. B. der 3teiligen Blh. ungleich, die äußeren breit-lanzettlich und abstehend, die inneren linealisch und aufrecht. Stb. mit länglichen A. Frkn. einfächerig, mit 3 wandständigen S.leisten. Gr. kurz, mit 3 zurückgebogenen Schenkeln. Fr. dreikantig, unregelmäßig zerreißend, mit blassen, länglichen S. — Stengel mit 2 eiförmigen oder länglichen, sitzenden oder kurz gestielten B. Dolde zwischen den B. sitzend, mit langen, zurückgebogenen Blütenstielen.

2 Arten im westlichen Nordamerika: *Sc. Bigelovii* Torr. u. *Sc. Hallii* Wats.

183. **Paris** L. (*Demidovia* Hoffm., *Euthrya* Salisb.) Blh. 4—6teilig; äußere B. krautig, innere schmaler, bisweilen sehr lang. Stb. 8—12, mit kurzen



Fig. 58. *Paris polyphylla* Smith. (Nach Wallich, Pl. asiat. rar. t. 126.)

flachen Stf. und linealischen A. mit verlängertem Connectiv. Frkn. 4—5 fächerig oder fast 1 fächerig, mit wandständigen S.leisten. 4—5 freie oder am Grunde vereinigte Gr. Beere oder fleischige, zuletzt fachspaltig aufspringende Kapsel mit fast kugeligen S. E. klein. — Rhizom kriechend. Stengel am Grunde mit einem Niederb., oben mit 4 bis mehr in einem Quirl stehenden, 3 nervigen und netzaderigen B.

6 Arten in Europa und dem gemäßigten Asien. *P. quadrifolia* L. (Einbeere) mit stahlblauer kugeliger Beere, in Laubwäldern Europas und Westasiens bis zum Altai und nördlich bis an die Baumgrenze. Nahe verwandte Arten in Ostsibirien und Kamtschatka. *P. incompleta* M. Bieb. mit 4—6 teiligen Bl. und verkümmerten Blb., im Kaukasus. *P. polyphylla* Sm., mit 4—5 teiligen Bl. und in Klappen aufspringender Kapsel, im Himalaya (Fig. 58).

184. **Trillium** L. (*Trillidium* Kunth, *Esdra* Salisb., *Delostylis* Raf.) Äußere B. der Blh. krautig, grün oder bläulich, innere größer und blumenblattartig. Stf. kurz, flach; A. lineal. Frkn. vollkommen 3 fächerig. Beere kugelig oder eiförmig, mit eiförmigen S. Embryo klein, kugelig. — Rhizom kurz. Stengel mit 3 3—5 nervigen B. im Quirl. Bl. weiß oder grünlich oder violett.

Etwa 15 Arten im extratropischen Asien vom Himalaya bis Japan, die meisten in Nordamerika. Sehr verbreitet sind daselbst *T. senile* L. in einigen Varietäten, *T. erectum* L., *T. grandiflorum* Salisb. Dieselben sind auch beliebte Zierpflanzen.



Fig. 59. *Sansevieria cylindrica* Bojer.

VIII. 28. Ophiopogonoideae.

B. der Blh. frei oder vereinigt. A. ganz oder halb nach innen aufspringend. Frkn. oberständig oder halbunterständig. Fächer des Frkn. mit 1—2 aufrechten Sa. Gr. lang, mit kleiner N. Fr. mit dünnem, sehr bald zerfließendem oder aufbrechenden Pericarp und 1—3 kugeligen oder länglichen S. mit fleischiger Samenschale. E. cylindrisch, im basilären Teil des Nährgewebes. — Kurzes, bisweilen Ausläufer entwickelndes Rhizom, mit schmalen oder lanzettlichen Grundb.

A. Frkn. frei oder in die fleischige Blütenachse etwas eingesenkt.
  a. Fächer des Frkn. mit 1 Sa. . . . **185. Sansevieria.**
  b. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. **186. Liriope.**
B. Frkn. zum größten Teile unterständig.
  a. Stb. am Grunde mit der Blh. vereinigt, sonst frei . . . **187. Ophiopogon.**
  b. Stb. mit sehr kurzen Stf., in einen Ring vereinigt . . . **188. Peliosanthes.**

185. **Sansevieria** Thunb. (*Acyntha* Commel., *Salmia* Cav.). Blh. mit cylindrischer Röhre und gleichlangen od. kürzeren Abschnitten. Stb. mit fadenförmigen Stf. und länglichen A. Frkn. aufgeblasen, mit je einer Sa. in jedem Fache. Gr. sehr dünn und über die Blh. hervortretend. Fr. mit 1—3 großen S., mit fleischiger äußerer Samenschale. — Rhizom kurz und dick, bisweilen mit Ausläufern. B. flach oder fast rundlich. Bl. in Büscheln in den Achseln von häutigen Hochb., die Büschel eine Traube bildend.

Etwa 10 Arten, 8 im tropischen Afrika, davon 1 (*S. zeylanica* Willd.) auch in Südafrika und Ostindien; 2 nur in Ostindien. Häufig kultiviert: *S. zeylanica* Willd. mit fast stielrunden, 3—5 dm langen B. und 3 dm langem (von häutigen Hochb. besetzten) Schafte; Bl. weißlich-grün. *S. cylindrica* Bojer (Fig. 59), mit vollkommen stielrunden, 1 m langen, 2 cm dicken B. und 6 dm langem, dichten Blütenstand; in Zanzibar heimisch.

Nutzpflanzen. Die Arten von *S.* besitzen sehr dauerhafte Bastfasern, welche sich vorzugsweise für Schiffsseile eignen. Daher werden *S. zeylanica* Willd. und *S. guineensis* Willd. in fast allen tropischen Gebieten kultiviert, *S. cylindrica* (Fig. 59) vorzugsweise in Afrika von Zanzibar bis Angola.

186. **Liriope** Lour. (*Ophiopogon* Kunth). B. der Blh. frei abstehend. Stf. dick, fadenförmig, mit länglichen A. S. wenige, oft nur 1, kugelig. — Kurzes Rhizom mit langen, linealischen B. und axillären Blütenschäften, mit einfacher Traube oder mit zusammengezogener Rispe, an welcher kleine violette oder weiße Bl. in den Achseln der Bracteen in Büscheln beisammenstehen.

1 Art, *L. graminifolia* (L.) Baker, in China und Cochinchina mit der var. *densiflora* Maxim. (*Ophiopogon spicatus* Hook.), von Japan bis China.

187. **Ophiopogon** Ker. (*Flueggia* L. C. Rich., *Slateria* Desv., *Chloopsis* Blume). Wie vorige; aber Frkn. halbunterständig; Fächer des Frkn. mit 2 Sa. S. kugelig oder länglich. B. linealisch oder länglich-lanzettlich und gestielt. Bl. bläulich, violett oder weiß.

4 Arten von Japan bis zum Himalaya. *O. japonicus* L. fil. Ker, mit sitzenden B. und je 2—3 Bl. in den Achseln der Hochb., in Japan, China und dem Himalaya. *O. Jaburan* Lodd., wie vorige; aber mit je 6—9 Bl. in den Achseln der Hochb., in Japan.

188. **Peliosanthes** Andrews (*Teta* Roxb., *Bulbospermum* Blume). Blh. mit meist breit glockenförmiger Röhre und abstehenden Abschnitten. Stf. sehr kurz, in einen Ring am Schlunde der Blh. vereinigt; A. sitzend, eiförmig. Frkn. unterständig, die Fächer mit 2 Sa. S. länglich oder kugelig, fleischig. — Rhizom kurz mit lanzettlichen oder breiten, von mehreren Längsnerven durchzogenen Grundb. und Ähren oder Trauben tragenden Blütenschäften.

Etwa 8 Arten in Ostindien und dem indischen Archipel, namentlich im Himalaya.

IX. 29. Aletroideae.

Beide Kreise der Blh. gleichartig, vereintblätterig. Frkn. 3fächerig, halbunterständig, mit mehreren Sa. Fr. eine fachspaltige, unterwärts mit der Blh. vereinigte Kapsel. S. länglich, klein. — Krautige Pfl. mit kurzem Grundstock und ziemlich zahlreichen, am Grunde stehenden, linealischen oder lanzettlichen B., mit wenig beblättertem, in eine Traube endenden Stengel.

189. **Aletris** L. (*Stachyopogon* Klotzsch). Blh. röhrig-glockig, mit kurzen aufrechten Abschnitten, von kleinen Schüppchen besetzt. Stb. mit kurzen Stf., oberhalb der Röhre frei, mit eiförmigen A. Frkn. unterwärts mit der Blh. vereinigt, kegelförmig mit kurzem oder langen, an der Spitze dreiteiligen Gr. und kleinen N. Kapsel von der Blh. eingeschlossen, mit kleinen länglichen S. — Grundb. lineal oder lanzettlich, hellgrün. Schaft mit wenigen kleinen B. besetzt, ziemlich lang, in eine lange Traube endigend. Bl. kurzgestielt, in den Achseln schmal-lanzettlicher Hochb.

Etwa 8 Arten, davon 6 in Ostasien von Japan bis Borneo, 2 im östlichen Nordamerika, auf Mooren und Haiden. Die verbreitete *A. farinosa* L. besitzt einen bitter schmeckenden Grundstock, der in Nordamerika gegen Magenleiden und Wechselfieber angewendet wird.

X. 30. Luzuriagoideae.

Beide Kreise der Blh. gleichartig oder ungleichartig. Frkn. 3fächerig oder 1fächerig. Gr. fadenförmig, mit kleiner N. Fr. eine Beere. S. eiförmig oder fast kugelig; E. gerade oder leicht gekrümmt, ebenso lang oder 2—3 mal kürzer als das Nährgewebe. — Sträucher oder Halbsträucher, aufrecht oder kletternd. Bl. selten einzeln, meist in Trugdolden oder Schraubeln, am Grunde häufig mit einigen schuppigen Hochb.

A. Frkn. 1fächerig. Bl. ziemlich klein, weiß oder blass lila.

a. B. der Blh. getrennt.

α. Blh. mit hervortretenden Nerven.
I. B. der Blh. ungefranst . . . . **190. Geitonoplesium.**
II. Innere B. der Blh. wimperig-gefranst . . . . **191. Eustrephus.**
β. Blh. ohne hervortretende Nerven . . . . **192. Luzuriaga.**
b. B. der Blh. vereinigt **193. Behnia.**
B. Frkn. einfächerig mit 3 wandständigen Samenleisten. Bl. ansehnlich.
a. Aufrechter Strauch. Innere Blh. 2—3mal so lang, als die äußere . . **194. Philesia.**
b. Kletternder Strauch. Innere Blh. so lang wie die äußere **195. Lapageria.**

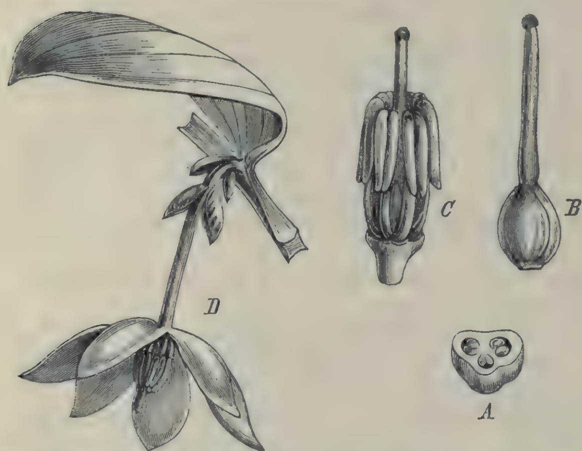


Fig. 60. *Luzuriaga erecta* Kunth. *A* Querschnitt durch den Frkn.; *B* Stempel; *C* Stb. und Stempel; *D* Zweigstück mit einer Bl.

190. **Geitonoplesium** A. Cunn. (*Luzuriaga* R. Br., non Ruiz et Pav., *Calcoa* Salisb.) B. der Blh. abstehend, die äußeren ziemlich starr. Stf. 6, fadenförmig, am Grunde in einen Ring vereinigt; A. länglich-lineal, aufrecht. Stempel mit kurzem, 3fächerigen Frkn., fadenförmigem Gr. u. kleiner N. Beere mit fleischiger Außenschicht und vielen Sa. S. mit lockerer Samenschale. — Stengel holzig, reich verzweigt und windend, an Bäumen aufsteigend; Zweige aus den Achseln schuppiger Niederb. hervorgehend, mit parallelnervigen B. Bl. klein, auf gegliederten Stielen, in endständigen oder axillären Trugdolden mit sehr kleinen od. fehlenden Hochb.

2 Arten. *G. cymosum* (R. Br.) A. Cunn. mit lanzettlichen B., rötlich-grünen Bl. in endständigen Trugdolden und schwarzen Beeren, im östlichen Australien.



Fig. 61. *Luzuriaga erecta* Kunth. (Nach Bot. Mag. t. 5192.)

191. **Eustrephus** R. Br. Wie vorige; aber die inneren B. der Blh. wimperig-gefranst und die Stf. flach, in eine Röhre zusammenneigend od. vereinigt. Beere mit dünner Außenschicht. Trugdolden 2—10blütig, axillär.

1 Art, *E. latifolius* R. Br., in den Wäldern Ostaustraliens, zusammen mit *Geitonoplesium*. *E. angustifolius* R. Br. ist eine schmalblätterige Varietät.

192. **Luzuriaga** Ruiz et Pav. (*Callixene* Juss., *Enargea* Banks). Bl. weiß, von denen der beiden vorangehenden Gattungen dadurch verschieden, dass die Nerven in den B. der Blh. nicht hervortreten. Samen wenige, nicht schwarz, wie bei

den vorigen, sondern blass. — Kleine Sträucher, deren längliche oder elliptische B. mit parallel verlaufenden, stark hervortretenden Nerven versehen sind. Bl. auf zarten Stielen, einzeln oder zu wenigen (armblütigen Trugdolden) in den Achseln der B.

3 Arten, südpacifisch oder antarktisch. *L. radicans* Ruiz et Pav. in Chile und Peru; *L. erecta* Kunth (*Callixene polyphylla* Hook.) (Fig. 60 u. 61) im südlichen Chile, an Baumstämmen; *L. marginata* (Gärtn.) Benth. et Hook. in Patagonien, Feuerland, auf den Falklands-Inseln und Neu-Seeland, auf moorigem Grunde der Wälder.

193. **Behnia** Diedrichs (*Dictyopsis* Harv., *Hylonome* Baker). Blh. vereintblätterig, länglich-krugförmig. Stb. bis zur Mitte der Röhre mit der Blh. vereinigt. Gr. mit 3 kurzen N. Beere mit wenigen, kugeligen S. — Stengel aufsteigend, verzweigt, mit sitzenden eiförmigen B. Bl. gelblich-grün, auf dünnen Stielen, in lockeren Trugdolden.

1 Art, *B. reticulata* (Thunb.) Diedrichs, im östlichen Südafrika.

194. **Philesia** Comm. Blh. ansehnlich; B. derselben zusammenneigend, die äußeren spitz und aufrecht, die inneren 2—3 mal so lang, länglich verkehrt-eiförmig, oberwärts abstehend. Stf. unterwärts verbreitert und in eine Röhre vereinigt. Stempel mit einfächerigem Frkn., 3 wandständigen Placenten mit zahlreichen Sa., langem Gr. und kopfförmiger 3lappiger N. — Reich verzweigter, aufrechter Strauch, mit kurzgestielten, länglichen, lederartigen, am Rande zurückgerollten, 1nervigen B. Bl. an der Spitze der Zweige einzeln oder zu wenigen, kurz gestielt.

1 Art, *Ph. buxifolia* Lam., im südlichen Chile und an der Magelhaenstraße, in dichten Buchenwäldern; eine Zierde für dieses Gebiet und wegen ihrer eigentümlichen Tracht im nicht blühenden Zustande nicht sofort als Monokotyledone zu erkennen.

195. **Lapageria** Ruiz et Pav. (*Capia* Domb., *Phaenocodon* Salisb.) Blh. ansehnlich, fleischig; B. derselben zu einer länglichen Glocke zusammenneigend, gleichlang, die äußeren etwas schmäler, am Grunde mit einer Honiggrube versehen. Stb. kürzer als die Blh., mit fadenförmigen Stf. und nach innen aufspringenden A. Stempel wie bei voriger Gattung. Beere länglich-eiförmig, mit zahlreichen dünnschaligen S. an den breiigen Placenten. — Hoch kletternder Strauch mit lanzettlich-eiförmigen oder fast herzförmigen lederartigen, 3—5nervigen und netzaderigen B., deren Blattstiel häufig unterhalb der Blattspreite gegliedert, am unteren bleibenden Teile gedreht ist. Die Bl. stehen in den oberen Blattachseln oder an der Spitze der Zweige auf einem Stiele, der mit mehreren kleinen Hochb. besetzt ist, einzeln oder zu 2—3.

1 Art, *Lapageria rosea* Ruiz et Pav., im südlichen Chile; wegen ihrer schönen großen Bl. in Gewächshäusern kultiviert; kommt auch weißblütig vor und variiert in der Größe der Bl.

XI. 31. Smilacoideae.

Blh. getrennt- oder vereintblätterig, die B. derselben gleich groß oder die äußeren kürzer. Stb. 6, selten mehr (bis 15) oder nur 3. Fächer des Frkn. mit 1—2 geradläufigen oder halbumgewendeten Sa. Beere mit 1—3 kugeligen oder halbkugeligen S. mit dünner Samenschale und kleinem, vom Nabel entfernten E. im harten Nährgewebe. — Aufrechte oder kletternde Sträucher, seltener Halbsträucher, verzweigt, mit zweireihigen, rundlichen, eiförmigen, länglichen oder pfeilförmigen B., mit mehreren Hauptnerven und netzförmigen Adern; die Blattscheiden häufig in Ranken übergehend. Bl. klein, in Ähren, Trauben oder (meist) in Dolden, welche in den Achseln von Laubb. oder Hochb. stehen.

A. Bl. zwitterig, in einer Ähre oder Traube. B. ohne Ranken . . . **196. Rhipogonum.**
B. Bl. zweihäusig, in Dolden. Blattstiele mit Ranken.
  a. Blh. getrenntblätterig. Stb. 6 bis mehr, frei . . . . **197. Smilax.**
  b. Blh. vereintblätterig. Stb. 3, vereinigt . . . . **198. Heterosmilax.**

196. **Rhipogonum** Forst. B. der Blh. gleich oder die äußeren kürzer. Stf. sehr kurz; A. eiförmig. Frkn. in einen kurzen Gr. verschmälert, mit 3 sehr dicken N.; Fächer mit 1, seltener 2, geradläufigen oder halbumgewendeten Sa. Beere meist einsamig. — Kletternde Sträucher, mit paarweise genäherten oder vollkommen gegenständigen, 3—5nervigen, netzaderigen B. Bl. klein, in axillären Ähren oder Trauben oder in einer endständigen Rispe.

5 Arten, davon 4 mit die Stb. überragender Blh. in Ostaustralien, 1 mit die Blh. überragenden Stb. in Neu-Seeland.

197. **Smilax** Tourn. ♂ Bl. mit 6, selten mehr (bis 15) Stb., ohne Rudiment eines Frkn. ♀ Bl. mit 6, seltener 3—1 sterilen Stb. Fächer des Frkn. mit 1—2 hängenden, geradläufigen Sa. — Kletternde, selten niedrige Sträucher, an deren Zweigen das zweite B. oft schuppenförmig ist; B. zweireihig, oft ausdauernd, rundlich, eiförmig, herz- oder fast pfeilförmig mit 3, seltener 5 oder mehr Nerven und am Grunde des Blattstieles mit Ranken, beim Absterben meist über diesen abbrechend. Bl. klein, meist zahlreich in achselständigen Dolden oder in einer endständigen, aus Dolden zusammengesetzten Traube.



Fig. 62. *Smilax medica* Schlecht. et Cham. Fruchttragender Zweig und Analyse. *A* ♂ Bl.; *B* ♀ Bl. im Längsschnitt; *C* Querschnitt durch die Fr.; *D* Längsschnitt durch dieselbe; *E* Same. (Nach Bentley und Trimen, Medical plants.)

Gegen 200 Arten, besonders zahlreich in den Tropen; aber auch im extratropischen Ostasien und Nordamerika, sowie im Mittelmeergebiete.

Sect. I. *Coprosmanthos* Kunth (als Gattung, *Nemexia* Rafin.). 6 Stb. Fächer des Frkn. mit 2 Sa. Hierher *S. China* L., strauchig, nicht immergrün, mit rundlich-eiförmigen, 5—7nervigen B., einfachen axillären Dolden; in Ostasien, von Japan bis Cochinchina. *S. herbacea* L., krautig, mit eiförmigen oder länglichen, 7—9nervigen B. und axillären Dolden, in Nordamerika und Japan.

Sect. II. *Coilanthus* DC. B. der Blh. nach innen gebogen. 6 Stb. Fächer des Frkn. mit je 1 Sa. 8 Arten im indisch-malayischen Gebiete, in Ostaustralien und Neu-Kaledonien.

Sect. III. *Eusmilax* DC. (*Parillax* Rafin.) B. der Blh. nach außen gebogen; sonst wie vorige. Etwa 160 Arten in der alten und neuen Welt, die meisten in letzterer. a. Blütenzweige oberhalb des basilären Niederb. meist mit Laubb. besetzt; Doldenstiele meist in den Achseln von Laubb. α. Blh. ziemlich groß, von der Mitte an nach außen gekrümmt: *S. cana-*

riensis Willd. auf den Kanaren und Azoren, *S. excelsa* L. in Kleinasien und der europäischen Türkei. *S. rotundifolia* L., mit eiförmigen, am Rande wellenförmigen B. und schwarzen Beeren, durch Nordamerika von Kanada bis Texas und Missouri, sowie in Centralamerika



Fig. 63. *Smilax pseudosyphilitica* Kunth. (Aus Luerssen, Pflanzen der Pharmacopoea, Fig. 179.) *A* Zweig der blühenden männl. Pfl.; *C* männl. Bl. vergr.; *D* fast reife Beere; *E* dieselbe im Längsschnitt. *B Smilax syphilitica* Humb. et Bonpl., Zweigstück mit Blattbasis, nat. Gr.

und Westindien. *S. bona-nox* L., mit eiförmigen, bis eilanzettlichen oder spießförmigen B. und dunkelgrauen Beeren, im östlichen Nordamerika und Mexiko. *S. medica* Schlecht. et Cham. (Fig. 62), hoch kletternd, mit stumpfkantigem Stengel, mit herz-eiförmigen bis spießförmigen, 5—7nervigen B. und roten Beeren, in Mexiko, am Ostabhange der Kordilleren, z. B. bei

Vera Cruz. β. Blh. der ♂ Bl. ziemlich klein, abstehend oder zurückgebogen. *S. mexicana* Kunth, mit dornigen Zweigen, elliptisch-eiformigen, 5—7nervigen B.; von Mexiko bis Panama; *S. havanensis* Jacq. mit kräftigen, stark stacheligen Zweigen, eiförmigen bis länglichen, 3—7nervigen B.; die ♀ Bl. mit 3 Staminodien; in Mexiko und Kuba.

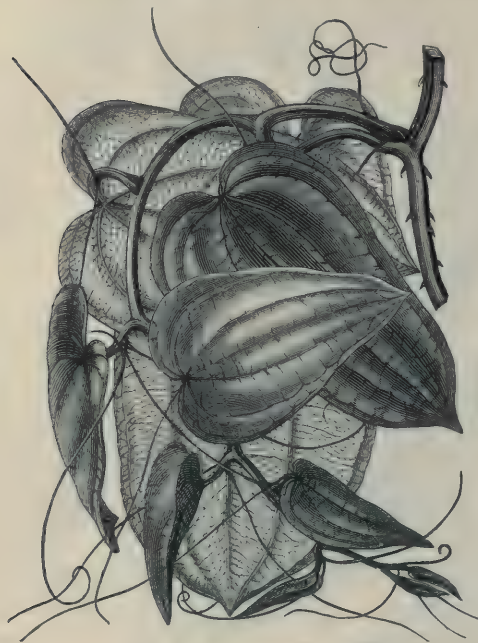


Fig. 64. *Smilax officinalis* H. B. K. (Nach Bentley and Trimen, Medical plants.)

Zu a gehören auch *S. syphilitica* Willd. und *S. officinalis* Humb., Bonpl. et Kunth, (Fig. 64) von welchen beiden die Bl. nicht sicher bekannt sind; erstere mit länglich-lanzettlichen, am Grunde stumpfen, lang zugespitzten B., im Gebiete des Orinoko und Rio Negro in Brasilien; letztere mit länglich-eiförmigen, am Grunde herzförmigen B., am Magdalenenstrom, sowie in Veraguas, am Vulkan Chiriqui. b. Blütenzweige zum größten Teile mit Hochb. besetzt, die Dolden auf Stielen in den Achseln von Hochb. und Laubb. *S. pseudosyphilitica* Kunth (Fig. 63), mit fast cylindrischen Zweigen, länglich-lanzettl., matten, lederartigen B. ♂ Bl. sehr klein, mit abstehender Blh.; in Brasilien und Guiana. c. Blütenzweige mit Hochb. besetzt, in deren Achseln die Dolden sitzen. *S. aspera* L., mit mehr oder weniger zahlreichen gekrümmten Stacheln, mit am oberen Ende abbrechenden Blattstielen, am Grunde herzförmigen, im Umriss meist spießförmigen B., in zahlreichen Varietäten von den Kanaren durch das ganze Mittelmeergebiet, in Abessinien und Indien. d. Blütenzweige verkürzt, mit Hochb., deren oberstes nahe an der Endknospe; Dolden gestielt, einzeln oder zu 2—3 in den Achseln der Hochb. Etwa 30 Arten in der alten Welt, die meisten im tropischen Asien.

Sect. IV. *Pleiosmilax* Seem. (als Gattung). Mehr als 6 Stb.; sonst wie vorige. 4 Arten auf den Inseln des stillen Oceans.

Nutzpflanzen. Außer der Tuber Chinae liefernden *S. China* L. sind von großer Wichtigkeit die in Central- und Südamerika heimischen Arten der Section *Eusmilax*, deren Wurzeln die bekannten Sarsaparille-Wurzeln (Radix Sarsaparillae) sind. Da in den Handel nur diese und nicht die dazu gehörigen Stengel und B. gebracht werden, so ist schwer zu sagen, zu welchen Arten die einzelnen, anatomisch recht gut unterscheidbaren Handelssorten gehören. Doch wird *S. medica* Schlecht. et Cham. als Stammpflanze der ostmexikanischen oder Veracruz-Sarsaparille, *S. officinalis* H. B. K. als die der von Jamaika verschifften Sarsaparille, *S. papyracea* Duham. in Guiana und Brasilien als Stammpflanze der Para-Sarsaparille angesehen; sicher ist nur die Zugehörigkeit der Veracruz-Sarsaparille zu *S. medica*. Über die Stammart der in der deutschen Pharmacopoe vorgeschriebenen und schon 1536 oder 1545 durch die Spanier in Europa eingeführten Honduras-Sarsaparille weiß man auch nichts Sicheres. Alle enthalten als wirksamen Bestandteil das Parillin. (Präparat: Decoctum Sarsaparillae compositum).

Anatomisch werden die Handelssorten nach der Beschaffenheit der Kernscheide oder Endodermis wie folgt unterschieden:

A. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwiegend quadratisch, nicht stark verdickt, die Höhlung daher weit.
  a. Zellwände der Kernscheide ringsum ziemlich gleichförmig verdickt . Honduras-S.
  b. Zellwände der Kernscheide nach innen merklich stärker verdickt, als außen Caracas-S.
B. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwiegend etwas tangential gestreckt, nach innen merklich stärker verdickt, als außen . . . . Manzanilla-S.
C. Zellen der Kernscheide im Querschnitt vorwiegend radial gestreckt.

a. Zellen der Kernscheide nicht stark verdickt, doch auch innen merklich mehr als außen. die Höhlung meist sehr weit . . . . Para-S. und Tampiko-S.
b. Zellen der Kernscheide nach innen sehr stark verdickt, die enge Höhlung fast dreieckig Veracruz-S.

Diese Übersicht nach Luerssen, Handbuch der medicin.-pharmaceut. Botanik, II. S. 404, woselbst auch Ausführlicheres über diesen Gegenstand.

Fossile Arten dieser Gattung würde es sehr viel geben, wenn alle als *Smilax* bezeichneten fossilen Blattreste sicher zu dieser Gattung gehörten; aber bei den meisten ist es zweifelhaft, da man nur Blattspreiten und nicht vollständige B. mit den für diese Gattung charakteristischen Ranken gefunden hat, ähnliche Blattformen wie bei *Smilax* aber auch bei *Dioscorea* und selbst bei Dikotyledonen vorkommen. Da aber die weite Verbreitung von *Smilax* in der Gegenwart eine reiche Entwickelung der Gattung in der Vergangenheit zur Voraussetzung hat, so gehört sehr wahrscheinlich ein großer Teil der fossilen unter *Smilax* beschriebenen Blattreste auch wirklich zu dieser Gattung. Man hat solche im Tertiär von Südfrankreich bis nach Grönland und von Kroatien bis nach dem Westen Nordamerikas verbreitet gefunden; die jetzt im Mittelmeergebiete weit verbreitete *Sm. aspera* L. wurde auch im Diluvium von Toscana und in den Tuffen von Lipari gefunden. Im Bernstein des Samlandes wurde auch eine weibliche Bl. von *Smilax baltica* Conwentz gefunden.

11. **Heterosmilax** Kunth (*Oligosmilax* Seem.). Bl. zweihäusig. Blh. vereintblätterig, eiförmig oder röhrig, mit kleiner 2—5zähniger Mündung. ♂ Bl. mit 3 am Grunde der Blh. ansitzenden und zu einer Säule vereinigten Stb. ♀ Bl. mit 1—3 fadenförmigen Staminodien und 3fächerigem Frkn.; Fächer mit 2 hängenden, geradläufigen Sa. Beere mit 1—3 S. — Tracht wie bei voriger Gattung, die kleinen Bl. in achselständigen Dolden.

5 Arten, in Ostindien, dem indischen Archipel, China und Japan.

Fossile Gattungen der Liliaceae.

Da man schon bei lebenden, nicht blühenden Pflanzen vom Typus der L. häufig zweifelhaft sein kann, ob man es mit einer L. oder Amaryllidacee zu thun hat, so ist es nicht zu verwundern, dass die fossilen Formen, welche zu den L. gestellt werden, keineswegs als L. gesichert sind.

Gloriosites Heer, von Öningen in der Schweiz, ist nur ein Rhizom, von dem nicht einmal sicher ist, ob es zu einer Monokotyle gehört.

Aloites Visiani, aus tertiären Ablagerungen im Gebiete von Vicenza, ist ein cylindrischer, von Blattnarben bedeckter Stamm mit dicht gedrängten, langen, lineal-lanzettlichen, am Rande dornig-gezähnten B. — Zweifelhaft; wird auch für den Rest einer Pandanacee gehalten.

Yuccites Schimp. et Mougeot. Die fossilen Stammreste, welche unter diesem Namen beschrieben wurden (*Y. vogesiacus* aus dem bunten Sandstein des Elsasses) gehören nach Schenk zum Teil sicher nicht zu den Monokotylen: nur *Y. Cartieri* Heer aus der Molasse von Aarwangen stammt von einer solchen und ist wahrscheinlich eine *Dracaena*. Ob die lanzettlich-pfriemenförmigen, am Grunde scheidigen B. aus der Juraformation Monokotyledonen angehören, ist auch nicht sicher.

Nach Schenk dürften sie den *Cordaitaceae* zuzuweisen sein.

Eolirion Schenk. Baumartiger Stamm mit langen, lineal-lanzettlichen, stumpfen, flachen, parallelnervigen B.

Eine Art, *E. primigenium* Schenk, mit 5—6 dm langen B. in Sphärosideriten des Urgons von Grodischt in den Karpathen.

Convallarites Schmalhausen ist ein zweifelhaftes Rhizom aus dem tertiären Sandstein von Mogilno.

Majanthemophyllum und **Smilacina.** Mit diesen Gattungsnamen sind mehrere unvollständige Blattreste aus dem Tertiär und der Kreide beschrieben worden, welche in der Form an die B. von *Smilacina* erinnern, aber nicht die bei dieser Gattung vorkommende Nervatur besitzen.

Haemodoraceae

von

F. Pax.

Mit 9 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera p. 170, z. Teil. — Schnizlein, Iconogr Bd. I. tab. 62 z. T. — Bentham et Hooker, Genera plantarum, Bd. III. p. 671, doch nur Tribus 1. z. Teil.

Merkmale. Blh. regelmäßig oder transversal und später durch Drehung fast median zygomorph mit fehlender oder sehr kurzer Röhre; die Abschnitte der Blh. deutlich 2reihig. Stb. 3, den 3 inneren Abschnitten gegenüberstehend und ihnen am Grunde angeheftet, mit fadenförmigen, meist kurzen Stf. und dithecischen, introrsen A. Der unter- oder oberständige Frkn. ist 3fächerig und enthält in jedem Fache nur wenige halb anatrope Sa.; sehr selten sind deren viele vorhanden. N. kopfförmig, ungeteilt. Fr. eine Kapsel mit (meist) wenigen S. — Krautige Pfl. mit unscheinbaren, schmalen, nach $^1/_2$ Divergenz gestellten Bl. und einfachem oder zusammengesetzten traubigen, ährigen, seltener köpfchenförmigen Blütenstand.

Vegetationsorgane. Ausdauernde kahle oder filzig bis wollig bekleidete Pfl. mit einem kurzen, mit alten Blattscheiden umkleideten Rhizom. Die meist grasartigen, immer aber schmalen, längsfaltigen B. sind reitend und bilden bodenständige Rosetten, aus denen sich ein, namentlich im unteren Teile, beblätterter, wie es scheint terminaler Stengel erhebt, der einen meist reichblütigen Blütenstand trägt.

Anatomisches Verhalten. Hier ist zu erwähnen, dass der Blütenstengel in seiner Anatomie sich an die *Hypoxidoideae* anschließt, indem ein Sklerenchymring vorhanden ist, innerhalb dessen die mit geringem Bast versehenen Gefäßbündel zerstreut liegen.

Blütenverhältnisse. Ebenso wie die Sprossverhältnisse überhaupt, sind auch die Blütenstände nur sehr unvollkommen studiert worden; sie werden meist als Ähren (s. Fig. 65 *A*), Rispen (s. Fig. 65 *B*) oder Trauben bezeichnet, doch scheint so viel sicher, dass die zusammengesetzten Blütenstände cymös verzweigte Partialinflorescenzen in racemöser Anordnung tragen. Bei *Haemodorum spicatum* R. Br. z. B. (s. Fig. 65 *A* u. *E*) sitzen in der Achsel von Hochb. 2blütige Partialinflorescenzen, wobei jeder Blütenstiel mit 2 linealischen Vorb. versehen ist. Genauer sind die Stellungsverhältnisse der sog. Rispen von *Wachendorfia thyrsiflora* L. (Fig. 65 *B*) durch Eichler (in den Sitzungsberichten d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1880, p. 135) bekannt geworden, und ähnlich scheint sich auch *Xiphidium* zu verhalten. Hier stehen die Partialinflorescenzen in der Achsel von spiralig (annähernd nach $^2/_5$ Divergenz) gestellten Hochb.; wie Fig. 65 *C* zeigt, bilden sie Wickel, indem das jedesmalige seitliche Vorb. (β_1, β_2 . . für die Bl. 1, 2 . .) eine neue Bl. (2, 3 . .) in seiner Achsel entwickelt. Durch Streckung der einzelnen Sympodialglieder geht die Anordnung der Bl. während des Blühens aus der Lage *C* in die von Fig. 65 *D* über. Aus dem typischen Diagramm der Monokotyledonen geht das der *Haemodoraceae* durch Ausfall des äußeren Stb.kreises hervor; dieser ist durchgehends unterdrückt und gelangt nur in einzelnen Gliedern bei der Gattung *Schieckia* in der Gestalt von Staminodien zur Ausgliederung. Die Bl. selbst sind regelmäßig (vgl. Fig. 65 *F* u. *G*),

seltener zygomorph, und zwar bei *Wachendorfia* nach Eichler dadurch, dass zur Blütezeit 2 Lippen sich ausscheiden, eine Oberlippe, dem seitlichen Vorb. gegenüber und gebildet aus einem breiten und am Stiele herablaufenden äußeren und den beiden benachbarten inneren B. der Blh., und eine Unterlippe, deren Glieder im Gegensatz zu den



Fig. 65. *A* Blütenstand von *Haemodorum spicatum* R. Br. *B* Desgl. von *Wachendorfia thyrsiflora* L. (Nach Bot. Magaz. t. 1060.) *C* u. *D* Grundriss der Partialinflorescenz derselben Art, *C* vor Entfaltung der Bl., *D* nach derselben. *dr* extraflorale Drüse. *d* Tragb. der gesamten Partialinflorescenz. *1, 2, 3*... Bl. derselben, *β1, β2, β3*... Vorb. der letzteren, zugleich Tragb. für die Bl. *2, 3*... Die Pfeile geben die Symmetrieebene an. (Nach Eichler, a. a. O.) *E* Partialinflorescenz von *Haemodorum spicatum* R. Br. *F* Einzelne Bl. vor der Entfaltung. *G* Bl. von *Xiphidium floribundum* Sw. (Nach Bot. Magaz. t. 5055.) *H* u. *J* Querschnitt und Längsschnitt durch den Frkn. von *Haemodorum spicatum* R. Br. (*A, E, F, H, J* nach Endlicher, Iconogr. t. 98.)

zusammenneigenden B. der Oberlippe unter rechten Winkeln spreizen. Hieraus geht hervor, dass die Bl. transversal zygomorph sind, in Beziehung zur Hauptachse aber erscheinen es nur Bl. 1, 3, 5 . ., wie dies durch Diagramm *C* klar wird. Durch spätere

Streckung der Sympodialglieder wird die (in der Fig. durch Pfeile bezeichnete) Symmetrieebene aller Bl. gegen die Mediane zu verschoben (Diagramm *D*). Ähnlich scheint sich nach den Beschreibungen auch *Schieckia* zu verhalten. Der weißlich, schwarz oder häufig gelb gefärbten Blh. fehlt die Röhre fast immer; am Grunde der inneren Abschnitte mit ihnen mehr oder weniger vereinigt, oder aber frei stehen die 3 fadenförmigen Stf. mit den meist in der Mitte an der Rückseite angehefteten A. Der Gr. ist immer einfach, die N. ungeteilt. Der ober- (Fig. 65 *G*) oder unterständige Frkn. enthält in jedem der 3 Fächer wenige Sa. (*H*, *J*), bei den Gattungen *Xiphidium* und *Pauridia* sind es deren viele; die nicht völlig anatropen Sa. sitzen an dicken, bisweilen schildartig verbreiterten (*Dilatris, Lachnanthes*) Placenten.

Bestäubung. Bei *Wachendorfia thyrsiflora* L. befinden sich unterhalb der Bl. am Blütenstiel 2 extraflorale Drüsen (*dr*), deren Stellung aus den Diagrammen *C* u. *D* ersichtlich wird; ob dieselben auch anderen Arten dieser Gattung zukommen, oder überhaupt bei den *Haemodoraceae* eine weitere Verbreitung besitzen, ist nicht bekannt, ebensowenig wie die Rolle, welche sie vielleicht bei der Bestäubung spielen. Ob sie überhaupt hierbei in Frage kommen, wird auch dadurch ungewiss, dass nach Grassmann (Die Septaldrüsen, Diss. Berlin 1884, p. 13; vgl. auch »Flora« 1884) bei derselben Art in den Fruchtknotenwänden sogen. Septaldrüsen vorkommen, die den Honig nach außen hin abscheiden.

Frucht und Samen. Die Fr. ist bei allen *Haemodoraceae* eine fachspaltige Kapsel mit 3 scharfen oder sogar geflügelten Kanten, die in ihren 3 Fächern nur wenige S. einschließt. Bei *Barberetta* abortieren frühzeitig 1 oder sogar 2 Fächer, so dass die Frucht nur 1fächerig wird und überhaupt nur 1 S. enthält. Die S. erscheinen nur bei *Xiphidium* rundlich, bei allen andern, soweit sie bekannt sind, flach, bisweilen etwas geflügelt, mit schwarzer, meist glatter, seltener gekörnelter Testa ist. Der E. ist klein, nur wenig in das Nährgewebe eingesenkt, im basilären Teile desselben.

Geographische Verbreitung. Wie die Reductionen im Andröceum und Gynöceum andeuten, stellen die *Haemodoraceen* einen verhältnismäßig jüngeren Verwandtschaftskreis im Vergleich zu anderen verwandten Familien dar. Es scheint auch, dass sie kaum auf einen einheitlichen Ursprung zurückzuführen sind: das geht nicht nur aus den engen verwandtschaftlichen Beziehungen von *Lachnanthes* zu *Aletris* und *Lophiola* und denen hervor, welche die *Haemodoraceae* mit den *Hypoxidoideen* verbinden, sondern wird auch durch die eigentümliche geographische Verbreitung nahe gelegt. Sie besitzen ein Entwickelungscentrum in Australien (17 Arten *Haemodorum*), ein solches am Kap (10 Arten aus 3 Gatt.) und ein drittes im tropischen Amerika mit 4 Arten aus 3 Gattungen. Wenn nun bei einer kleinen Familie von wenig mehr als 30 Arten, welche sämtlich endemischen Gattungen angehören, schon das Vorhandensein dreier Verbreitungsgebiete auffallend erscheint, so muss dies um so mehr befremden, als zu diesen 3 tropischen resp. subtropischen Entwickelungsgebieten noch die monotypische Gattung *Lachnanthes* aus dem atlantischen Nordamerika hinzutritt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Das über die geographische Verbreitung der Familie Mitgeteilte erklärt auch, dass die *Haemodoraceen* sowohl mit den *Liliaceen* als *Amaryllidaceen* verwandtschaftlich verbunden sind, während sie von den *Iridaceen*, mit denen sie in dem Vorhandensein eines einfachen Staminalkreises übereinstimmen, durch die andere Orientierung dieses letzteren und die introrsen Antheren weiter abstehen. Unter den *Liliaceen* kommen den *Haemodoraceen* allenfalls die *Ophiopogonoideen* nahe, also Gattungen, welche ziemlich allgemein (auch von Bentham u. Hooker) mit den *Haemodoraceen* vereinigt werden; sie alle besitzen aber 6 Stb., z. T. zahlreiche Sa. und beerenartige Früchte, abgesehen von der ganz verschiedenen geographischen Verbreitung. Übrigens muss hier auch an die *Johnsonieen* unter den *Liliaceen* erinnert werden: auch bei diesen neigt der innere Staubblattkreis zum Schwinden und ist häufig nur staminodial entwickelt. Hinsichtlich der geographischen Verbreitung stimmen die *Haemodoraceen* mit den *Hypoxidoideen*, speciell den *Conostylideen* und *Conanthereen* besser

überein, welche ebenfalls ganz allgemein zu den *Haemodoraceen* gezogen wurden: und innerhalb dieser Gattungen erfolgt in der That der engste Anschluss von seiten der *Haemodoraceen*. Es macht sich dies auch darin geltend, dass beiderseits die Lage des Frkn. keine bestimmte ist, indem derselbe auch bei *Tribonanthes* und manchen *Conanthereen* aus der Familie der *Amaryllidaceen* oberständig oder halb oberständig erscheint. Bei vielfacher sonstiger Übereinstimmung ist der durchgreifende Unterschied nur in dem Schwinden des äußeren Staubblattkreises bei den *Haemodoraceen* zu erblicken; dieser Unterschied ist in der That durchgreifend: denn einerseits scheint nach der Angabe Bentham's[1] das staminodiale Auftreten einzelner Glieder jenes Kreises bei *Schieckia* nur ein zufälliges zu sein, und andererseits sind es Stb. beider Kreise, die bei den *Amaryllidaceen*-Gattungen *Zephyra* und *Tecophilaea* zu Staminodien reduciert werden. Diese letzteren Gattungen, deren Stellung noch unsicher scheinen könnte, entfernen sich von den typischen *Haemodoraceen* noch durch die zahlreichen Sa.

Einteilung der Familie.

A. Sa. in jedem Fach des Frkn. nur wenige, selten bis 6.
  a. Blütenstand kahl.
    α. Frkn. unterständig mit nur 2—3 Sa. in jedem Fache. S. der dicken Placenta schildförmig angeheftet . . . . 1. **Haemodorum.**
    β. Frkn. frei, oberständig.
      I. Nur ein Fach des Frkn. fruchtbar, die beiden anderen abortierend; in jenem nur eine Sa. an einer dicken Placenta. Stf. am Grunde den B. der Blh. angeheftet . . . . 2. **Barberetta.**
      II. Alle 3 Fruchtfächer fruchtbar mit je 2 collateralen Sa. S. flach. Stf. ziemlich hoch mit den B. der Blh. vereinigt . . . . 3. **Hagenbachia.**
  b. Blütenstand wollig oder filzig bekleidet.
    α. Frkn. unterständig. Blh. regelmäßig.
      I. In jedem Frkn.fache nur 1 Sa. an einer dicken oder schildförmigen Placenta 4. **Dilatris.**
      II. Sa. bis 6, am Rande einer schildförmigen Placenta . . . 5. **Lachnanthes.**
    β. Frkn. frei, nur mit breiter Basis aufsitzend. Blh. mehr oder weniger zygomorph.
      I. Frkn. behaart, in jedem Fache nur 1 Sa. . . . . 6. **Wachendorfia.**
      II. Frkn. kahl, in jedem Fache 3—5 Sa. Bisweilen mit 1—2 Staminodien 7. **Schieckia.**
B. Sa. in jedem Fache viele.
  a. Pfl. kräftig. Gr. ungeteilt . . . . 8. **Xiphidium.**
  b. Pfl. klein. Gr. 3teilig . . . . 9. **Pauridia.**

1. **Haemodorum** Sm. Stengel am Grunde meist etwas angeschwollen. B. rund oder zusammengedrückt, die stengelständigen kürzer. Blütenstand beim Trocknen schwarz werdend, ährig, rispig oder kopfförmig. (Vgl. Fig. 65 *A, E, F, H, J.*)

17 Arten über ganz Australien verbreitet. Die Rhizome mehrerer Arten sind scharf, werden geröstet aber gegessen, namentlich die von *H. paniculatum* Lindl.

2. **Barberetta** Harv. Stf. die Blh. überragend. Stengel am Grunde knollig verdickt. B. in geringer Anzahl vorhanden, flach; Blütenstand eine verlängerte Traube mit einblütigen Stielchen. Bl. klein, goldgelb.

1 Art im Kapland.

3. **Hagenbachia** Nees. A. herzförmig mit kurzen Stf., fast sitzend. Stengel fast blattlos, ästig. B. schwertförmig. Bl. unscheinbar, zu je 2 in der Achsel zerstreuter Bracteen sitzend.

1 Art in Brasilien, *H. brasiliensis* (Spr.) Nees.

4. **Dilatris** Berg. Stf. verlängert. Rhizom kurz, einen oberwärts verzweigten Stengel treibend. B. schwertförmig oder linealisch, am Grunde des Stengels. Blütenstand cymös zusammengesetzt.

2 Arten am Kap, *D. corymbosa* Thunb. mit flockig-filziger und *D. viscosa* Thunb. mit drüsig-wolliger Bekleidung des Blütenstandes.

5. **Lachnanthes** Elliott. (*Gyrotheca* Salisb., *Heritiera* Gmel.) Die 3 äußeren B. der Blh. schmäler; Stf. die Blh. überragend. Rhizom Ausläufer treibend. Stengel

unverästelt, einen mehr oder weniger zusammengesetzten, filzig-wollig bekleideten Blütenstand tragend. B. wenige, flach.

1 Art (*L. tinctoria* Ell.) in den nördlichen Staaten des atlantischen Nordamerika. Die Wurzeln dienen zum Rotfärben.

6. **Wachendorfia** L. (*Pedilonia* Presl.) Die Blütenverhältnisse sind oben besprochen (S. 92) und durch Fig. 65, *B–D* erläutert. Frkn. dicht behaart. — Stengel aufrecht, mit verästeltem Blütenstand und gelben Bl. B. wenige, längsfaltig, oft groß.

7 Arten, die nach Bentham auf 3 zu reducieren sind, am Kap. Auch bei dieser Gattung enthalten die Wurzeln einen roten Farbstoff.

7. **Schieckia** Meißn. (*Troschelia* Klotzsch.) Nach Bentham sind bei dieser Gattung 1 oder 2 Glieder des äußeren Staubblattkreises bisweilen staminodial ausgegliedert. — Stengel aufrecht, mit einer schmal-kegelförmigen Rispe. Bl. nickend, kleiner als bei der vor. Gattung. Blh. nach der Blütezeit um die Kapsel stehen bleibend.

1 Art in Brasilien, Guiana und Venezuela, *Sch. orinocensis* (H. B. K.) Meißn.

8. **Xiphidium** Aubl. Das kurze Rhizom treibt eine verlängerte Rispe mit vielen, kleinen, kurz gestielten Bl. (Fig. 65 *G*), die zu wickelartigen Partialblütenständen vereinigt sind. B. dünn, linealisch oder lanzettlich.

2 Arten, vielleicht nur Varietäten einer einzigen (nach Bentham), im trop. Amerika von Westindien bis Brasilien verbreitet.

9. **Pauridia** Harv. Blh. fast trichterförmig mit kurzer Röhre, die 6 Abschnitte derselben abstehend. Stf. kurz. Gr. kurz, säulenförmig, 3teilig; 2 Griffeläste oft abortierend. Kapsel länglich mit dünner Wandung, durch Abort zweier Fächer 1fächerig mit vielen rundlichen S. Pfl. kahl, vom Habitus einer *Hypoxis*. Bl. klein.

1 Art am Kap, *P. minuta* (Thunb.) Harv. Die Stellung dieser Gattung, welche Bentham und Hooker zu den *Amaryllidaceae* bringen, ist noch unsicher, indem sie sich auch nicht sehr eng an die *Haemodoraceae* anschließt.

Amaryllidaceae

von

F. Pax.

Mit 43 Einzelbildern in 21 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Kunth, Enumeratio plantar. V., 467. — Endlicher, Genera, 173, 174. — Lindley, Vegetable Kingdom, 154, 155. — Herbert, An appendix containing a treatise on bulbous roots. London 1821; Amaryllidaceae, London 1837. — Schnizlein, Iconographia I. t. 63, 64, 64*. — Eichler, Blütendiagramme I, 155. — Baker, A new key to the genera of Amaryllidaceae, in Journ. of Botany, 1878, p. 161. — Bentham-Hooker, Genera III, 711, 671 (z. T.).

Merkmale. Blh. regelmäßig oder zygomorph, frei- oder verwachsenblättrig, aus 2 3gliedrigen Kreisen bestehend. Stb. 6, bei geringer Anzahl von Arten z. T. staminodial, nur bei einer Gattung auch mehrere, mit introrsen, nur bei den *Campynematoideen* extrorsen A. Frkn. unterständig, nur in einer Gruppe selten oder in gewissen Stadien halboberständig, vollkommen 3fächerig, mit centralwinkelständigen (nur bei *Leontochir* mit parietalen), nicht oder nur wenig vorspringenden Placenten. Sa. anatrop, meist regelmäßig 2reihig. E. klein, gerade, excentrisch, vom Nährgewebe eingeschlossen. Fr. eine fachspaltige Kapsel oder seltener eine Beere; es gelangen meist nur wenige Sa. zur Entwickelung. — Habitus sehr verschieden.

Vegetationsorgane. Bei den echten Amaryllidaceen finden sich überall Zwiebeln von vollkommenster Ausbildung; nur wenige Gattungen, wie *Haemanthus*, *Clivia* und namentlich *Ixiolirion*, weichen hiervon ab, indem sich bei ihnen Übergangsformen zum unterirdischen Rhizom, resp. beblätterten Stengel vorfinden; letzterer charakterisiert ohne Ausnahme die *Alstroemerieae*. Bei den Verwandten der Gattung *Agave*, dann auch bei vielen *Hypoxideae* bleiben auch an den oberirdischen Trieben die Internodien gestaucht. Die meisten Gattungen der *Amaryllidoideae* zeigen eine Blattstellung nach der Divergenz $^1/_2$, die *Hypoxideae* nach $^1/_3$, bei einzelnen Gattungen (*Alstroemerieae*, *Conostylideae*) kommt auch Spiralstellung vor. Da die meisten Formen der Familie Bewohner von Gegenden mit continentalem Klima sind, zeigen sich in ihren Vegetationsorganen auch mancherlei Schutzeinrichtungen gegen allzu großen Wasserverlust durch Verdunstung. Hierher gehören die succulenten B. der *Agavoideen* mit ihren eingesenkten Spaltöffnungen und dem häufigen Wachsüberzug der Epidermis, die dichte Filzbekleidung der

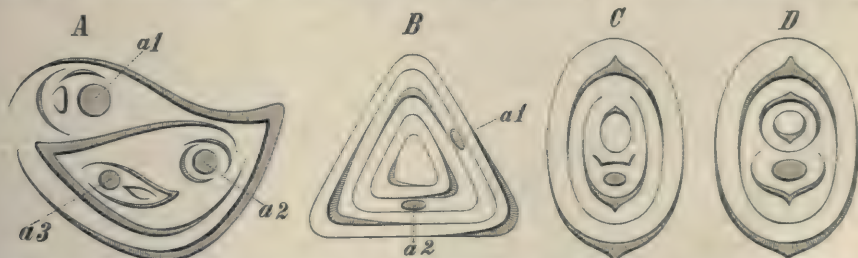


Fig. 66. Erläuterung der Sprossverhältnisse der A. *A Alstroemeria Pelegrina* L., *B Curculigo recurvata* Dryand. *C Hessea*. *D Leucojum vernum* L. — *a1*, *a2*, *a3* ... Achsen erster, zweiter, dritter ... Ordnung. (*B* u. *D* Orig., die übrigen nach Irmisch, Knollen- und Zwiebelgewächse t. VII.)

ganzen Pfl. durch zierlich verzweigte Haare bei den *Conostylideae*, u. s. w.; übrigens spielen sich ja überhaupt viele der Lebensprozesse bei den zwiebeltragenden A. unter der Erde ab, ja bei *Sternbergia* und verwandten Gattungen bleibt auch der Blütenschaft

gestaucht, unterirdisch. — Was die Sprossverhältnisse anbelangt, so zeigen manche Gattungen einen sympodialen Aufbau, andere aber eine einfache monopodiale Sprossfolge mit axillären Blütenstengeln in der Achsel dies- oder vorjähriger B. Immer entbehrt bei den Zwiebelgewächsen dieser Familie das den Blütenschaft tragende B. der Scheide. Bei *Conostylis* und *Alstroemeria* (Fig. 66, *A*) findet sich ein sympodiales Rhizom, welches terminale beblätterte Blütenstengel treibt; letztere tragen bei den meisten *Hypoxideen* (Fig. 66, *B*) keine Laubb. mehr und gewähren bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein axillärer Sprosse. Dasselbe gilt von einigen zwiebeltragenden Gattungen, *Crinum, Hessea* (Fig. 66, *D*), *Haemanthus*, *Nerine* u. a. Bei anderen Gattungen sind die Blütenschäfte wirklich axillär, so bei *Galanthus*, *Leucojum* (Fig. 66, *D*), *Narcissus* u. s. w.

Alle A. sind perenne Pfl., die wiederholt blühen (vergl. *Agavoideae*), ihre vegetative Vermehrung erfolgt in ergiebiger Weise durch Brutzwiebeln, die frühzeitig durch Verwesen der äußeren Zwiebelschuppen frei werden; ferner werden auch in den Frkn. mancher Gattungen (*Nerine*, *Eucharis* u. a.) anstatt der Sa. Bulbillen gebildet und ebenso erscheinen in den Partialblütenständen mancher *Agaven* an Stelle der Bl. höchster Ordnung Bulbillen. In Bezug auf die B. mag hervorgehoben werden, dass nur die *Eucharidinae* eine in Scheide, Stiel und elliptische Spreite differenzierte Blattbildung aufzuweisen haben; bei allen anderen unterbleibt die Ausgliederung eines Stieles.

Anatomisches Verhalten. Wenn auch im anatomischen Aufbau die A. durchgehends dem monokotylen Typus folgen, so muss doch darauf hingewiesen werden, dass sich, was den Bau des Schaftes angeht, zwei verschiedene Formen vorfinden: bei der einen sind die Gefäßbündel in einen, oder nahezu einen Kreis angeordnet, und die Bastteile der einzelnen Bündel verschmelzen unter einander zu einem geschlossenen Sklerenchymring, an dessen Innenseite die Bündel liegen; außerhalb dieses Ringes kommen nur sehr zerstreut reduzierte Bündel im Rindenparenchym vor. Das centrale Mark führt für gewöhnlich keine Bündel, bei den *Alstroemerieae* aber verlaufen sie zahlreich im ganzen Mark. Bei der zweiten Form fehlt ein derartiger Sklerenchymring, die Gefäßbündel erscheinen entweder regellos oder in einen Kreis gestellt. Die Anatomie des Blütenschaftes kann hier nicht immer unmittelbar als eine Funktion der mechanischen Aufgaben angesehen werden, da einerseits Pfl. vorkommen mit reichblütigen und großblütigen Schäften (*Narcissinae*, *Pancratiinae*), in denen ein Sklerenchymring fehlt, anderseits aber auch kleinblütige Gattungen mit einblütigen Schäften eine hochgradige Sklerose aufweisen. Die Untersuchung einer größeren Anzahl Arten und Gattungen hat gezeigt, dass für kleinere Verwandtschaftskreise das anatomische Verhalten diagnostisch verwertet werden kann, weshalb auch im Folgenden bei den einzelnen Gruppen auf die Anatomie hingewiesen wurde.

Das Rhizom mancher Arten liefert wegen seines Stärkegehaltes Nahrungsmittel; im Stengel kommt ganz unabhängig von dem Sklerenchymring ein hypodermales Collenchym nicht selten vor. Die Epidermis ist besonders an den tangentialen Wänden stark verdickt. Über das Dickenwachstum der *Agavoideae* ist bei diesen abgehandelt worden. Die B. sind überall isolateral gebaut; die Spaltöffnungen der *Agavoideen* haben ihre Schließzellen eingesenkt, von den anderen Epidermiszellen überlagert, wenigstens bei den dickblättrigen Arten; bei *Agave filifera* Dyck lösen sich die Bastbündel, welche am Rande der starren B. verlaufen, nachdem das umliegende Gewebe zerstört wurde, in die einzelnen Fasern auf und gewähren den Anschein, als ob der Rand mit äußerst langen und starren Wimperhaaren besetzt wäre. Übrigens wird diese Zone des Blattrandes durch eine Korkschicht von dem funktionierenden Gewebe des B. abgegrenzt. Die B. aller *Alstroemerieae* drehen, und zwar schon sehr frühzeitig, ihre Unterseite nach oben (s. Fig. 83, Seite 120); damit hängt zusammen, dass sich bei der Entwickelung des B. die morphologische Unterseite zur physiologischen Oberseite umbildet und umgekehrt, insofern namentlich die Spaltöffnungen sich nur auf der (physiologischen) Unterseite finden, während die Oberseite schließlich auch in ihrem optischen Erscheinen nichts Auffallendes darbietet. Die Differenzierung der beiden Blattseiten erfolgt, wie auch in anderen Fällen, durch einen

späteren Prozess; in der Jugend sind beide Seiten wesentlich gleich gebaut. Beachtenswert ist das Vorhandensein von übereinandergestellten Raphidenschläuchen, welche gleichzeitig Schleim führen, in den vegetativen Organen vieler *Amaryllidaceen*.

Blütenverhältnisse. Die Blütenstände der *Amaryllidaceen* bieten mancherlei Verschiedenheiten dar, welche namentlich auch für die Unterscheidung der Gruppen wichtig sind. Verhältnismäßig selten finden sich Einzelbl., wie bei *Leucojum vernum* L., *Galanthus nivalis* L., manchen Narcissen und anderen; es überwiegen reichblütige Blütenstände, die überall nach dem cymösen Typus gebaut sind, oder sicher in den höheren Ausgliederungen in solche übergehen, indem, wie bei *Agave*, *Beschorneria* u. a. *Agavoideen*, in der Achsel von spiralig gestellten Hochb. ährenförmig angeordnete Partialblütenstände sich befinden, welche selbst wiederum cymös gebaut sind (s. Fig. 82). In den meisten Fällen behalten auch durch eine eintretende Stauchung der Achsenglieder die Blütenstände der *Amaryllidaceae* eine doldenartige Beschaffenheit, wie bei den *Alstroemerieae* (s. Fig. 83), bei *Nerine* (s. Fig. 70), *Hessea* (s. Fig. 68), *Cyrtanthus* u. s. w., und da sie auch außerordentlich reichblütig sind (*Haemanthus*), ist die Anordnung der Bl. nur schwer zu erkennen; leichter ist das Gesetz zu ersehen bei dem armblütigeren *Leucojum aestivum* L., wo aus der Achsel der beiden die Spatha bildenden Vorb. 2 homodrome Schraubel entspringen; wohl ganz allgemein kann behauptet werden, dass die Scheindolden der *Amaryllidoideae* aus soviel Schraubeln zusammengesetzt sind, als primäre Spathab. vorhanden sind. Eine kopfige Anordnung der Bl. zeigen viele *Hypoxideae* (s. Fig. 85) und bei den *Conostylideae* finden sich endlich Wickel von vollkommenster Ausbildung (wie bei den *Borraginaceae*). Hierüber Näheres bei Eichler, in den Sitzungsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin 1880. S. 135. — Unterhalb des Blütenstandes befindet sich bei den *Amaryllidoideae* eine aus zwei (*Leucojum*, *Galanthus*) oder häufig mehreren B. gebildete Spatha, welche besonders bei den kleinblütigen Arten bunt gefärbt erscheint (*Haemanthus*); die B. der Spatha sind entweder frei oder zu einer tutenförmigen Hülle verwachsen (u. a. bei *Zephyranthes*, s. Fig. 71); bei den *Alstroemerieae* (s. Fig. 83) befindet sich unterhalb des Blütenstandes eine vielblättrige Hülle.



Fig. 67. Schräg zygomorphe Bl. von *Anigosanthus pulcherrimus* Hook. (Nach Bot. Mag. t. 4180.)

Die Bl. selbst besitzen 6 Blh.abschnitte, meist 6 Stb., je in 2 Kreisen, die nur bei *Gethyllis* durch Dédoublement bis auf 18 steigen können, und 3 Frb., welche letztere stets einen vollkommen gefächerten Frkn. bilden; nur bei *Curculigo* ist die Fächerung im oberen Teile des Frkn. eine weniger vollkommene. Sehr häufig sind die Bl. in der Blh., den Stb. und dem Gr. durch Abwärtskrümmung zygomorph gebaut; die Symmetrieebene liegt meist median od. wenig schief, nur bei *Anigosanthus* und vielleicht auch anderen *Conostylideae* transversal (Fig. 67). Hier erscheint die Blh.röhre an der einen Seite mehr oder weniger tief aufgeschlitzt, die 6 Zipfel der Blh. aber nach der anderen Seite hin gedrängt. Durch spätere Verschiebung wird die Symmetrieebene mehr oder weniger median verschoben. Die 6 B. der Blh. sind nur selten ganz frei, wie bei den *Galanthinae*, bei *Strumaria* u. s. w., häufiger bilden sie eine längere oder kürzere Röhre. Die Stb. sind normal gebaut, bei den *Conanthereen* z. T. staminodial ausgebildet und wie bei vielen *Conostylideae* in einem Kreise stehend. Das Connectiv besitzt bei *Tribonanthes* und *Conanthera* Anhängsel. Die beweglich oder fest sitzenden A. öffnen sich durch seitliche Längsspalten, bei den *Galanthinae*, *Conanthereae* durch Poren an der Spitze. Die Staubf., meist abwechselnd länger und kürzer, sind gewöhnlich frei, bei *Nerine* untereinander am Grunde verbunden, bei *Fourcroya* (s. Fig. 80, Seite 118) kurz

oberhalb der Basis stark angeschwollen, bei *Tribonanthes* mit Anhängseln versehen. In der Tribus der *Narcisseae* verdienen sie eine besondere Betrachtung. Bei *Caliphruria*, *Lycoris*, *Vagaria* u. a. besitzen sie beiderseits je ein stipulares Zähnchen von corollinischer Ausbildung; indem nun wie bei *Vagaria* und *Sprekelia* die je benachbarten Stipularglieder miteinander verschmelzen, ergiebt sich eine aus 6 Gliedern bestehende mit den Blh.abschnitten alternierende Nebenkrone. Die Vereinigung geht bei den *Eucharidinae* und *Pancratiinae* so weit, dass die Stf. aus dem Rande der glocken- oder trichterförmigen »Nebenkrone« zu entspringen scheinen (Fig. 74, Seite 110), wobei gleichzeitig der Rand der letzteren einzelne mit den Stf. alternierende Zipfel besitzt. Bei den *Narcissinae* schließlich erscheint jenes Gebilde noch selbständiger, indem die Stf. innerhalb desselben angeheftet sind. Nur ausnahmsweise erleidet in der Tribus der *Narcisseae* die Ausgliederung der Nebenkrone eine Reduction, wie bei *Urceolina* (s. Fig. 75, Seite 114) und den *Eustephinae*; in den übrigen Fällen ist sie stets vorhanden und übertrifft durch ihre Größe die Blh., mit der sie (häufig) in der imbricaten oder gedrehten Knospenlage übereinstimmt, während ihre Abschnitte in Bezug zu jener nicht immer die regelmäßige Anordnung erkennen lassen. Ihre Entwickelung innerhalb der Familie zeigt, wie ein Stipulargebilde (in phylogenetischer Entwickelung) allmählich in ein Ligulargebilde übergehen kann, wofür als analoges Beispiel auch die Staubblattformen in der verwandten Familie der *Velloziaceae* herangezogen werden können.

Die obige Auffassung der »Nebenkrone« bei den *Narcisseae* schließt sich am engsten an die von Döll, Smith und Eichler gegebene Deutung an (vergl. Eichler, Blütendiagramme I, p. 157), welche Forscher dieselbe lediglich als Ligularbildung betrachten, während Masters darin metamorphosierte Staminalkreise erblickt. Gegen letztere Ansicht sprechen zwar weniger die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen Baillon's (Mémoire sur le développement des fleurs à couronne, in Adansonia I, p. 90), denen zufolge jene Bildung erst nach der Anlage der Carpelle ausgegliedert wird, als vielmehr der morphologische Vergleich verwandter Gattungen; dieser lässt aber auch bei der größeren Zahl der *Narcisseae* die Nebenkrone als Stipularbildung erkennen. Auch hat Eichler mit Recht darauf hingewiesen, dass die Baillon'sche Ansicht von der Achsennatur der Nebenkrone (Discusbildung) mit anderweitigen Erscheinungen nicht harmoniert.

Bestäubung. Die meist prächtig gefärbten und oft wohlriechenden Blumen, häufig auch noch in reichblütige Blütenstände angeordnet und mit bunt gefärbten Spathen versehen, sind schon hierdurch an den Insektenbesuch angepasst; dazu kommt ferner ihre frühe Blütezeit und das Vorhandensein von Honig absondernden Organen. Bei sämtlichen Unterfamilien haben sich, wie Grassmann (Die Septaldrüsen, Dissert., Berlin 1884 p. 12; vergl. auch »Flora« 1884) zeigte, in den Scheidewänden des Frkn. Nektarien nachweisen lassen, die durch einen feinen Kanal den von ihnen abgesonderten Honig direkt am Blütenboden oder am Gr. secernieren. Bei denjenigen Gattungen, welchen Septaldrüsen fehlen (*Galanthus*, *Leucojum* u. s. w.), scheiden andere Organe der Bl. den Honig ab, so die grünen Furchen der inneren Blhb. von *Galanthus*. Bei *Hessea gemmata* (Herb.) Benth. sammelt sich der Honig in kleinen Tröpfchen am Grunde der Stf. an; in erstaunlicher Menge wird er in den Bl. der *Agaven* abgeschieden. Hier besteht er seiner chemischen Zusammensetzung nach wesentlich aus einer wässerigen Zuckerlösung mit geringem Prozentsatz eines ätherischen Öles und oxalsauren Calciums. Als Nektarien fungieren bei *Hippeastrum* die Schuppen der Nebenkrone (Paracorolle).

Viele Arten der *Amaryllidaceae* sind proterandrisch; hierbei stäuben die Stb. nicht gleichzeitig, sondern quirlweise, sofern überhaupt beide Quirle fruchtbar sind: bei *Narcissus* beginnen die 3 höher stehenden, bei anderen Gattungen (*Alstroemeria*) sind es die längeren, u. s. w. Schon aus den wenigen, bisher nach dieser Richtung hin angestellten Beobachtungen (einiges Nähere siehe bei Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten p. 71) geht hervor, dass die *Amaryllidaceae* an Fremdbestäubung angepasst sind, wobei jedoch als Ersatz auch Selbstbefruchtung eintreten kann. Als Besucher sind bei *Galanthus* die Honigbiene, bei den langröhrigen Gattungen *Crinum*, *Pancratium* und *Narcissus* (nach Delpino) besonders Abend- und Nachtfalter zu nennen. — Von den in Kultur befindlichen Gattungen kennt man viele Hybriden, auch spontan kommen solche

von *Narcissus* vor; vielleicht ist auch *Tapeinanthus dubius* (Per.-Lar.) Pax ein Bastard, wofür außer den systematischen Merkmalen auch noch das äußerst seltene und vereinzelte Vorkommen spricht. Es wäre dies ein ferneres Beispiel von dem Vorkommen einer Kreuzung zwischen 2 Gattungen (*Narcissus*, *Tapeinanthus*).

Frucht und Samen. Sofern die hierher gehörigen Angaben nicht schon als charakteristische Merkmale bei der Umgrenzung der Familie Verwendung fanden, ist nur zu bemerken, dass die Kapsel meist mehr oder weniger lederartig erscheint oder verholzt, seltener dünnwandig (*Hypoxis*) ist. Bei *Agave* wird die Frkn.wandung etwas fleischig und bei *Buphane*, *Haemanthus* und anderen Gattungen finden sich Beeren, welche durch ihre häufig auffallende Färbung zur Verbreitung der betreffenden Arten durch Tiere beitragen mögen. Andererseits bietet die Flügelbildung an den platten, überaus leichten S. der kapseltragenden Gattungen ein geeignetes Mittel für die Verbreitung durch Luftströmungen. Doch besitzen bei weitem nicht alle Gattungen oder Gruppen so geformte Fr. und S.; bei den *Galanthinae*, *Alstroemerieae* u. s. w. erscheinen die S. rundlich und schwerer, bisweilen tritt aber auch an solchen Formen eine Flügelbildung auf (*Sternbergia*). Die S. besitzen vorzugsweise eine schwarze, oft glänzende Testa, seltener sind sie blass gefärbt (*Leucojum vernum* L.). Zwischen ihnen entwickeln sich an der Placenta schon frühzeitig, zum Zweck der Leitung des Pollenschlauches, papillöse Excrescenzen von verschiedener Form und Größe, so dass schließlich die S. in das Gewebe der Placenta eingesenkt erscheinen.

Hinsichtlich der Keimung verhalten sich nach den Angaben von Klebs die *Amaryllidoideae* wie die meisten *Liliaceae* und *Iridaceae*: die Wurzel tritt zuerst heraus, wächst sehr lebhaft, der Kotyledon bildet eine kurze Scheide und bleibt mit seinem anderen Ende im S. stecken; dagegen wird bei den *Agavoideae* nach der Aufsaugung des Nährgewebes durch das Kotyledonarende der Kotyledon selbst zum ersten Laubblatt.

Geographische Verbreitung. Die Familie besitzt eine überaus weite Verbreitung in den tropischen und subtropischen Gebieten beider Hemisphären, nur wenige Gattungen aus den *Galanthinae*, *Narcissinae* und *Pancratiinae* erreichen die kältere gemäßigte Zone. Vorzugsweise sind es Steppengebiete, in denen die Familie reicher entwickelt auftritt, so auf der iberischen Halbinsel, den vorderasiatischen Steppengebieten, am Kap und im tropischen Afrika, in Westaustralien, Brasilien; ein ferneres Entwickelungscentrum liegt in Westindien und im andinen Südamerika. Die *Amaryllidoideae* und *Agavoideae* bewohnen beide Halbkugeln, doch überwiegt numerisch die südliche mit dem reichen Endemismus der Kapflora an *Amaryllidoideae*; die *Hypoxidoideae* sind fast ausschließlich der südlichen Halbkugel eigen, vorzugsweise in Amerika (*Alstroemerieae*, *Conanthereae*) und Australien (*Conostylideae*). Die *Hypoxideae* bewohnen die alte und neue Welt.

Fossile Reste sind mit Sicherheit nicht nachgewiesen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. In ihrer systematischen Stellung stehen die *Amaryllidaceae* den *Liliaceae* sehr nahe, an welche sie zahlreiche Anknüpfungspunkte darbieten; so besitzen die *Asphodeloideae* unter den *Liliaceae* schraubelartig gebaute Blütenstände wie viele *Amaryllidoideae*, bei den *Johnsonieae* neigt der innere Staubblattkreis zum Schwinden. *Smilax* zeigt zahlreiche Stb., doch beruht dies nicht auf Dédoublement, wie bei *Gethyllis*, sondern auf einer Vermehrung der Quirle. Ligularbildungen, welche ganz allgemein die *Narcisseae* charakterisieren, treten unter den *Liliaceae* auch bei den *Gilliesieae* auf. Trotz dieser analogen Bildungen und einer oft weit gehenden habituellen Ähnlichkeit lassen sich beide Familien durch den ober- resp. unterständigen Frkn. leicht trennen. Nur bei den *Conostylideae* und *Conanthereae* finden sich neben unterständigen Frkn. auch völlig freie Pistille (*Macropidia*, *Tribonanthes*). Dadurch stellen sich jene Gruppen in der That zwischen beide Familien, sind aber doch besser den *Amaryllidaceae* einzuverleiben, da die meisten Gattungen jener Tribus doch unterständige Frkn. besitzen. Durch die *Conanthereae* mit ihren z. T. stamino-

dialen Stb. und ihrem Habitus schließen sich die *Amaryllidaceae* auch an die *Haemodoraceae* an; es werden auch von den Autoren die *Conostylideae* und *Conanthereae* mit der letzteren Familie vereinigt, aber mit Unrecht, weil alsdann die Grenzen zwischen *Liliaceae, Amaryllidaceae* und *Haemodoraceae* völlig verwischt werden. In der hier gegebenen Umgrenzung dagegen sind die *Haemodoraceae* durch den einfachen (inneren) Staminalkreis sofort zu erkennen, während die *Conostylideae* und *Conanthereae* stets beide Kreise, wenn auch z. T. staminodial ausgebildet haben. — Die *Iridaceae* stehen durch ihren einfachen (äußeren) Staminalkreis mit den extrorsen A., die *Taccaceae* durch ihren einfächerigen Frkn. mit den parietalen Placenten und die Staubblattbildung, die *Dioscoreaceae* durch ihre diöcischen Bl. weiter ab, obwohl diese 3 Familien mit den A. in der Hypogynie übereinstimmen. Die *Velloziaceae*, an *Gethyllis* mit den dédoublierten Stb. herantretend, erinnern ebenso an die *Narcisseae* als an *Conostylis* mit dessen verbreiterten Placenten; die Übereinstimmung ist mit keiner dieser Formen eine derartige, dass ein unmittelbarer Anschluss gegeben wäre, so dass es gebotener erscheint, die *Velloziaceae* als besondere Familie von den *Amaryllidaceae*, denen sie immerhin am nächsten treten, zu trennen.

Einteilung der Familie.

A. Staubbeutel introrς.
- a. Unterirdische Achse eine Zwiebel. Schaft blattlos mit einem von Involucralb. umhüllten doldenartigen Blütenstande oder einer Einzelbl. (Vergl. aber *Ixiolirion*). **I. Amaryllidoideae.**
  - α. Nebenkrone fehlt stets . . . . **1. Amaryllideae.**
    - I. Schaft blattlos.
      - 1. Sa. in jedem Fruchtknotenfach nur wenige. S. rundlich, nicht zusammengedrückt . . . . **a. Haemanthinae.**
      - 2. Sa. in jedem Fruchtknotenfach viele.
        - * Blh.röhre fehlt oder sehr kurz, Stb. daher fast epigyn.
          - † Bl. regelmäßig, einzeln oder nur wenige. S. rundlich **b. Galanthinae.**
          - †† Bl. meist zygomorph in reichen Scheindolden **c. Amaryllidinae.**
        - ** Blh.röhre verlängert, Stb. daher perigyn. S. platt zusammengedrückt.
          - † Bl. einzeln . . . . **d. Zephyranthinae.**
          - †† Bl. in reichen Scheindolden . . . . **e. Crininae.**
    - II. Stengel beblättert . . . . **f. Ixiolirinae.**
  - β. Nebenkrone vorhanden, bisweilen zu einzelnen Schuppen oder einem Ring reduziert . . . . **2. Narcisseae.**
    - I. Sa. in jedem Fache nur wenige, bisweilen auch nur ein Fach sich entwickelnd. B. meist herzförmig oder elliptisch . . . . **a. Eucharidinae.**
    - II. Sa. in jedem Fache sehr viele. B. nie herzförmig.
      - 1. Nebenkrone becherförmig entwickelt oder zu einzelnen Schuppen reduziert.
        - * Stf. innerhalb der becherfg. Nebenkrone der Blh.röhre eingefügt. Nebenkrone am Schlunde der verlängerten Blh.röhre . . **b. Narcissinae.**
        - ** Stf. aus dem Rande der becherförmigen Nebenkrone entspringend; letztere nicht am Schlunde aufsitzend, bisweilen zu einzelnen Schuppen reduziert. Blh.röhre bisweilen kurz . . . . . . **c. Pancratiinae.**
      - 2. Nebenkrone zu einem unscheinbaren Ringe reduziert, aus dessen Rande die Stf. entspringen. Perigonröhre meist kurz, seltener verlängert **d. Eustephinae.**
- b. Unterirdische Achse ein Rhizom. Stengel beblättert. Involucralb. fehlen meist.
  - α. Pflanzen mit dichten, fleischigen, rosettenartig angeordneten B., meist von großen Dimensionen. Blütenstand traubig oder rispig . . . . **II. Agavoideae.**
  - β. Pfl. mit gewöhnlichen Laubb., von kleinen Dimensionen. Blütenstand verschieden . . . . **III. Hypoxidoideae.**

I. B. meist um 180° gedreht. Blütenstand eine Scheindolde. Involucralb. meist vorhanden . . . . 1. **Alstroemerieae.**

II. B. linealisch. Blütenstand nicht doldig.

1. Pfl. behaart oder kahl. Blütenstand ährig oder traubig. Blütenstiel nicht beblättert . . . . 2. **Hypoxideae.**
2. Pfl. kahl mit beblätterten Stengeln und lockeren, traubigen Blütenständen oder Einzelbl. Staubbeutel an der Spitze sich öffnend 3. **Conanthereae.**
3. Pfl. dicht filzig, mit beblätterten Stengeln und wickelartigen Partialblütenständen, die zu Rispen oder köpfchenförmigen Blütenständen angeordnet sind . . . . 4. **Conostylideae.**

B. Staubbeutel extrors . . . . **IV. Campynematoideae.**

I. Unterfam. Amaryllidoideae.

Meist vollkommen kahle Pfl. mit mehr oder weniger vollkommenen Zwiebeln. Blütenschaft vorzugsweise axillär, blattlos, vor oder mit den B. erscheinend, mit freien oder verwachsenen Spathab., einzelnen oder meist zahlreichen Bl. in Scheindolden. A. intrors. B. linealisch, sehr selten herzförmig, meist nach $^1/_2$ Divergenz gestellt.

I. 1 a. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Haemanthinae.

Bl. regelmäßig oder median zygomorph, klein oder mittelgroß, in reichen, seltener armblütigen Scheindolden, mit kurzer oder fehlender Blh.röhre und 1 bis höchstens 6 Sa. Stf. abwechselnd länger und kürzer. S. rundlich. Im Blütenschaft erscheint auf dem Querschnitte ein geschlossener Sklerenchymring.

Die Gefäßbündel sind nahezu in einen Kreis angeordnet. Bei der auch durch die etwas zahlreicheren Sa. abweichenden *Clivia* ist jedoch der Sklerenchymring fast ganz geschwunden.

Verbreitungscentrum am Kap, einzelne Arten von *Haemanthus* reichen bis in das trop. Afrika. Die Gattung *Griffinia* vertritt den Verwandtschaftskreis in Brasilien.

A. A. am Grunde angeheftet. N. deutlich, 3 1. **Hessea.**

B. A. in der Mitte angeheftet; N. verschieden.

a. Sa. in jedem Fache nie mehr als 2.

α. Fr. eine Beere . . . . . . 2. **Haemanthus.**

β. Fr. eine Kapsel.

I. Bl. regelmäßig. B. ungestielt . 3. **Buphane.**

II. Bl. zygomorph. B. gestielt . . 4. **Griffinia.**

b. Sa. in jedem Fache mehr als 2, bis 6.

α. Fr. eine Beere. Spatha mehrblättrig 5. **Clivia.**

β. Fr. eine Kapsel. Spatha 2blättrig 6. **Strumaria.**



Fig. 68. Habitusbild von *Hessea stellaris* (Jacq.) Herb. (Nach Jacquin, Hort. Schönbrunn t. 71.)

1. **Hessea** Herb. Pfl. von geringer Höhe. Blh. weiß oder rosa, regelmäßig. A. klein. B. linealisch (Fig. 68).

Etwa 10 Arten am Kap; sie zerfallen in 3 Sectionen:

Sect. I. *Imhofia Gemmaria* Salisb., *Imhofia* Herb. Bl. in reichen Scheindolden. Gr. an der Basis stark verdickt. Gewöhnlichste Art *H. gemmata* (Herb.) Benth. Am Grunde der Stf. befinden sich Honigtröpfchen.

Sect. II. *Euhessea*. Bl. in reichen Scheindolden. Gr. kaum verdickt. Häufig kultivierte Arten: *H. crispa* (Jacq.) Kunth mit krausen und *H. stellaris* (Jacq.) Herb. mit glatten Blh.abschnitten (Fig. 68).

Sect. III. *Carpolyza* Salisb. (als Gattung). Bl. einzeln oder zu 2—6. Einzige Art *H. spiralis* (Thunb.) Berg mit spiralig gedrehtem Schafte.

2. **Haemanthus** L. (*Diacles, Gyaxis, Melicho, Nerissa* Salisb., *Polystegia, Tristegia* Reichenb.) Bl. klein, weiß, rosa oder rot gefärbt, in sehr reichen Scheindolden auf dicken, ziemlich kurzen Schäften mit großen und oft bunt gefärbten Spathab. Blh.-abschnitte schmal, nicht zurückgerollt. B. lederartig, kurz, stumpf, bisweilen behaart.



Fig. 69. *Haemanthus Katharinae* Bak. Habitusbild. (Nach Bot. Mag. t. 6778.)

50—60 Arten am Kap, vereinzelt bis in das äquatoriale Afrika. Viele in Kultur. Nach Bentham zerfallen sie in 2 Reihen: a) B. zur Blütezeit nur 2 vorhanden; Schaft aus den Achseln vorjähriger B. entspringend (Fig. 69). So die meisten Arten, z. B. *H. puniceus* L. mit grüner Spatha und orangefarbenen Bl., *H. quadrivalvis* Jacq., mit roter Spatha und Bl. u. s. w. b) B. zur Blütezeit mehrere; Schaft aus der Achsel der jungen B., daher scheinbar terminal, z. B. *H. cinnabarinus* Decaisne. — Bei einzelnen Arten sind Schaft (*H. coccineus* L.) oder B. (*H. tigrinus* Jacq.) rot gefleckt. Die Zwiebel ist scharf, dient am Kap als Surrogat für die Meerzwiebel.

3. **Buphane** Herb. (*Crossyne* Herb.). Blh.abschnitte schmal, zurückgebogen. N. ungeteilt. B. linealisch oder zungenförmig. Bl. fleischfarben oder rot.

2 Arten am Kap und im tropischen Ostafrika, beide in Kultur: *B. toxicaria* (Thunb.) Herb. mit blaugrünen kahlen B., *B. ciliaris* (L.) Herb. mit gewimperten B. Erstere Art giftig. Mit dem Saft der Zwiebel sollen die Hottentotten ihre Pfeile vergiften; früher auch in der Medicin verwendet.

4. **Griffinia** Ker. Bl. trichterförmig. Blh.abschnitte zurückgebogen, Blh.röhre kurz, nach abwärts gekrümmt, ebenso wie die 5 Stf., der sechste aufgerichtet. B. länglich oder eiförmig.

7—8 Arten an schattigen Standorten in Brasilien, davon mehrere selten in Kultur.

5. **Clivia** Lindl. Blh.abschnitte nicht zurückgebogen. Blh. rot oder orange. N. 3teilig. Zwiebel unvollkommen. B. linealisch.

3 Arten, sämtlich in Kultur, vom Kap; sie bilden 2 Sectionen:

Sect. I. *Euclivia*. Blh.abschnitte und Stb. aufrecht. Bl. schmal, abwärts gekrümmt, glockenförmig, zygomorph: *Cl. nobilis* Lindl. und *Cl. Gardeni* Hook., von jener unterschieden durch die stärker gekrümmte Blh. und die mehr abstehenden Abschnitte.

Sect. II. *Imatophyllum* (*Himantophyllum* Spreng., *Imatophyllum* Hook.). Bl. trichterförmig, regelmäßig. Blh.abschnitte und Stb. abstehend. *Cl. miniata* (Hook.) Benth.

6. **Strumaria** Jacq. (*Eudolon, Hymenetron, Pugionella, Stylago* Salisb.) Blh. glockenförmig. Gr. am Grunde breit 3kantig oder geflügelt.

6 Arten am Kap; selten kultiviert.

I. 1 b. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Galanthinae.

Bl. mittelgroß, regelmäßig, weiß, auf meist armblütigen Schäften mit fehlender Blh.röhre und zahlreichen Sa. in jedem Fache. Stf. gleichlang. S. rundlich.

Auf dem Querschnitt des Blütenschaftes fehlt ein hypodermaler Sklerenchym- oder Collenchymring. Gefäßbündel voneinander entfernt, in einen Kreis angeordnet. Epidermiszellen tangential gestreckt.

Hauptentwickelung im Mediterrangebiete, im westlichen die Gattungen *Leucojum* und *Lapiedra*, auf der Balkanhalbinsel *Galanthus*. Nur 3 Arten noch in Mitteleuropa.

A. Die inneren B. der Blh. von den 3 äußeren verschieden . . . . . **7. Galanthus.**
B. Alle 6 B. der Blh. einander gleich.
  a. Bl. aufrecht. A. am Grunde tief pfeilförmig . . . . **8. Lapiedra.**
  b. Bl. nickend. A. am Grunde nur wenig pfeilförmig . . . . . . **9. Leucojum.**

7. **Galanthus** L. Die 3 äußeren Blhb. abstehend, rein weiß, die 3 inneren glockenförmig zusammenneigend, 2lappig, an der Spitze grün. A. an der Spitze sich öffnend. Schaft stets nur eine nickende Bl. tragend. B. blaugrün. Spatha kapuzenförmig, aus 2 B. einseitig verwachsen.

5 Arten, davon in Deutschland *G. nivalis* L., »Schneeglöckchen«, eine bekannte Frühlingsblume der Ebene, die übrigen im östlichen Mittelmeergebiete. Zwiebel scharf, brechenerregend.

8. **Lapiedra** Lag. Die 6 gleichen Blhb. abstehend. Bl. weißlich, gewöhnlich zu 8 in Scheindolden.

Nur 2 Arten, die eine in Spanien (*L. Martinezii* Lag.), eine fernere in Mauritanien.

9. **Leucojum** L. (*Nivaria* Mönch). Blhb. glockenförmig zusammenneigend, rosa oder weiß und an der Spitze grün oder gelb. A. an der Spitze sich öffnend. Gr. keulenförmig. Spatha wie bei *Galanthus*.

9 Arten von verschiedenem Habitus, namentlich in Spanien, Mauritanien, Algier und auf Korsika; nur *L. aestivum* L. ostwärts bis Kleinasien: sie bilden folgende Sectionen:

Sect. I. *Erinosma* Herb. (als Gatt.). Bl. einzeln, selten zu zweien, verhältnismäßig groß. S. blass gefärbt, mit einer schnabelförmigen Caruncula versehen. Hierher nur das gewöhnliche »Schneeglöckchen«, *L. vernum* L., bekannte Frühlingsblume der Vorgebirge Mitteleuropas.

Sect. II. *Euleucojum* Benth. Bl. in mehrblütigen Scheindolden, von der Form und Größe der vorigen. Samenschale glänzend schwarz. 2 Arten, davon bekannt *L. aestivum* L.

Sect. III. *Acis* Salisb. (als Gatt.). Zierliche Pfl. von geringer Größe, oft mit fadenförmigen B. und blassrosa Bl. auf 1 bis wenigblütigen Schäften. Blhb. bisweilen geteilt. Hierher *L. roseum* Lois., *hiemale* DC. u. a.

Zwiebel scharf, früher officinell.

I. 1 c. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Amaryllidinae.

Bl. selten regelmäßig, meist zygomorph, mittelgroß oder sehr groß, lebhaft gefärbt, mit fehlender oder kurzer Blh.röhre und zahlreichen Sa. in jedem Fache.

In der Anatomie des Blütenschaftes schließen sie sich eng an die *Haemanthinae* an, doch ist das sklerenchymatische Gewebe kräftiger entwickelt und durch eine parenchymatische oder seltener collenchymatische Hypodermschicht von der Epidermis geschieden.

Das Centrum der Verbreitung liegt im südlichsten Afrika, nur eine monotypische Gattung erscheint noch in Persien; dieselbe schließt sich am nächsten an *Anoiganthus* von Natal an.

A. Stf. am Grunde angeschwollen, meist miteinander vereinigt . . . . . . **10. Nerine.**
B. Stf. frei, fadenförmig.
  a. S. rundlich. Bl. stark zygomorph.
    α. Sa. in das Gewebe der Placenta eingesenkt. Kapsel kreiselförmig, 3kantig **11. Amaryllis.**
    β. Sa. nicht eingesenkt. Kapsel 3schneidig . . . . **12. Brunswigia.**
  b. S. stark zusammengedrückt. Bl. wenig zygomorph, fast regelmäßig.
    α. A. in der Mitte der Rückseite eingefügt . . . . **13. Vallota.**
    β. A. am Grunde angeheftet.
      I. N. 3spaltig. Kapsel 3schneidig . . . . **14. Anoiganthus.**
      II. N. kopfförmig. Kapsel 3kantig . . . . **15. Ungernia.**



Fig. 70. Habitusbild von *Nerine flexuosa* (Jacq.) Herb. (Nach Jacquin, Hort. Schönbrunn t. 67.)

10. **Nerine** Herb. (*Loxanthes* Herb.) Blh.abschnitte schmal, zurückgebogen, am Rande meist wellig. Frkn. klein, länglich. N. an der Spitze 3teilig. Spathab. 2. Bl. aufrecht.

9 Arten vom Kap, mehrere in Kultur, sie bilden 2 Sectionen:

Sect. I. *Galatea* Herb. (als Gatt.) Blh. fast regelmäßig. Geschlechtsorgane nur wenig gebogen. Am bekanntesten *N. sarniensis* (L.) Herb. mit aufrechten, nicht blaugrünen B. und tiefroten Bl.

Sect. II. *Eunerine*. Bl. stark zygomorph. Hierher u. A. *N. flexuosa* (Jacq.) Herb. mit rosa Bl. (Vergl. Fig. 70), *undulata* (L.) Herb., mit krauser Blh., u. a.

11. **Amaryllis** L. (*Belladonna* Sweet, *Callicore* Link.) Blh. trichterförmig, mit elliptischen Abschnitten. N. fast ungeteilt. Spatha 2blättrig. B. linealisch. Bl. nickend.

Nur eine Art, *A. Belladonna* L., vom Kap und auf den Canaren jetzt völlig eingebürgert, mit schwach riechenden, mehr oder weniger intensiv rosa gefärbten Bl. Die Zwiebel soll giftige Eigenschaften besitzen. Beliebte Zierpfl.

12. **Brunswigia** Heister. Blh. trichterförmig mit schmalen, spitzen Abschnitten. N. ungeteilt. Frkn. groß, kreiselförmig, mit 3 scharfen Kanten. B. breit, meist dicht dem Boden aufliegend. Zwiebel sehr groß.

9 Arten vom Kap, einige in Kultur. Die langgestielten Bl. rot oder rosa.

13. **Vallota** Herb. Blh. breit, trichterförmig, mit breit elliptischen Abschnitten. N. kurz, 3lappig. Frkn. scharf 3kantig. B. linealisch. Spathab. 2. Bl. aufrecht.

Nur eine Art, *V. purpurea* (Ait.) Herb. mit purpurfarbenen Bl., vom Kap, auch in Kultur.

14. **Anoiganthus** Baker. Blh. trichterförmig, Abschnitte lanzettlich. Scheindolde bisweilen zu einer Einzelbl. reduziert. B. lanzettlich. Bl. blassgelb.

2 Arten in Natal, habituell an *Leucojum aestivum* L. erinnernd.

15. **Ungernia** Bunge. Blh. röhrig-glockenförmig. Scheindolde vielbl. Bl. rotgelb. Eine Art in Persien, *U. trisphaera* Bunge.

I. 1d. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Zephyranthinae.

Bl. regelmäßig auf 1-, selten 2blütigen Schäften mit mehr weniger verlängerter Blh.röhre und zahlreichen Sa. in jedem Fache. Spathab. 2, frei oder verwachsen.

Collenchym und Sklerenchym fehlt im Blütenschaft; es sind aber die Zellen der Epidermis stark verdickt, auch der Bastteil der Gefäßbündel stärker entwickelt. Gefäßbündel in mehreren Kreisen.

Die echten *Zephyranthinae Cooperia, Haylockia, Zephyranthes* sind im tropischen und extratropischen Südamerika entwickelt und reichen nordwärts bis Texas-Mexiko. Das Genus der alten Welt, *Sternbergia*, durch die Samenbildung abweichend, vertritt die Subtribus im östl. Mediterrangebiet. 2 Gattungen am Kap.

A. S. flach, zusammengedrückt. Blh.abschnitt breiter, elliptisch.
- a. Blh.röhre kurz oder wenig verlängert. Stf. verlängert . . . **16. Zephyranthes.**
- b. Blh.röhre sehr lang. Stf. sehr kurz.
  - α. Schaft kurz, unterirdisch. A. in der Mitte an der Rückseite befestigt **17. Haylockia.**
  - β. Schaft verlängert. A. nahe an der Basis befestigt . . . . . . **18. Cooperia.**

B. S. rundlich. Blh.abschnitte schmäler, linealisch oder lanzettlich.
- a. Stf. verlängert. Blh. trichterförmig . . . . **19. Sternbergia.**
- b. Stf. sehr kurz.
  - α. Stb. in einem Kreise. Blh. präsentiertellerförmig **20. Gethyllis.**
  - β. Stb. in zwei Kreisen. Blh. trichterfg. **21. Apodolirion.**

16. **Zephyranthes** Herb. (*Arviela* Salisb., *Pyrolirion* Herb.) Blh. trichterförmig. Stf. abwechselnd länger und kürzer. Schaft verlängert, innen hohl. Vergl. Fig. 71.

Etwa 30 Arten im tropischen und subtrop. Amerika. Die Art mit sitzender Bl. ist *Z. sessilis* (Lindl.) Herb.; *Z. candida* (Lindl.) Herb. mit weißer und *Z. Lindleyana* mit blass rosa Bl. bilden eine Gruppe für sich (*Argyropsis* Römer [als Gatt.]) durch die aufrechten Narbenlappen und die nach der Verstäubung gedrehten A.; bei den echten Z. sind jene abstehend. Am bekanntesten *Z. chloroleuca* (Gawl.) Herb. mit grüngelber, *Z. Atamasco* (L.) Herb. mit weißer und *Z. carinata* (Spreng.) Herb. mit rosa Bl. *Z. Andersonii* (Herb.) Benth. (Fig. 71) mit goldgelber bis kupferfarbener Bl. bildet durch die geringe Abwärtskrümmung der Geschlechtsorgane einen eigenen Typus. *Habranthus* Herb. [als Gatt.] zum Teil.



Fig. 71. Habitusbild von *Zephyranthes Andersonii* (Herb.) Benth. mit Analyse. (Nach Bot. Mag. t. 3596.) Nat. Gr.

17. **Haylockia** Herb. Blh. trichterförmig, blassgelb. Stb. in 2 Kreisen. N. 3teilig. B. schmal, linealisch.

1 Art, *H. pusilla* Herb. vom Habitus einer *Sternbergia* in Montevideo.

18. **Cooperia** Herb. (*Sceptranthus* Grah.) Blh. trichterförmig bis präsentiertellerförmig. N. 3lappig.

2 Arten in Mexiko und Texas, *C. Drummondi* Herb. mit sitzender Bl. und grünen B., *C. pedunculata* Herb. mit gestielter Bl. und blaugrünen B.

19. **Sternbergia** Waldst. et Kit. Bl. trichterförmig, gelb oder rötlich. N. kopfförmig. Fr. fleischig.

12 Arten aus dem östlichen Mittelmeergebiete.

Sect. I. *Eusternbergia.* Blütenschaft unterirdisch, daher die Pfl. vom Habitus eines Crocus. B. später erscheinend als die Bl. Hierher *St. colchiciflora* W. et K. bis Ungarn reichend.

Sect. II. *Oporanthus* Herb. (als Gatt.) Blütenschaft oberirdisch. B. mit der Bl. erscheinend. Am bekanntesten *St. lutea* Ker im ganzen Mittelmeergebiete. Die Zwiebeln dieser Art waren früher ein beliebtes Hausmittel.

20. **Gethyllis** L. (*Abapus* Adans., *Papiria* Thunb.) Blh. gelb, präsentiertellerförmig. N. kopfig. Fr. fleischig. Schaft unterirdisch. B. oft fadenförmig, gedreht.

9 Arten vom Kap. (Vergl. Baker, in Journal of Botany XXIII (1885) p. 225—228, Taf. 259, 260). Davon besitzen 4 Arten 6 Stb., 6 durch Dédoublement ebenso viel Bündel zahlreicher Stb. Die Fr. von *G. afra* L. liefern ein beliebtes Genussmittel.

21. **Apodolirion** Bak. Blh. trichterförmig, weiß oder rötlich. N. kopfförmig. Schaft unterirdisch.

4 Arten vom Kap, habituell wie die vorige Gattung an *Crocus* oder *Colchicum* erinnernd.

I. 1 e. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Crininae.

Bl. regelmäßig oder zygomorph, auf reichblütigen (nur ausnahmsweise einblütigen) Schäften, mit langer Blh.röhre und zahlreichen Sa. im Fruchtknotenfache. S. flach zusammengedrückt. Spathab. 2.

Im Blütenschaft erscheinen auf dem Querschnitte die zerstreuten Gefäßbündel meist in mehreren Kreisen, fast regellos angeordnet. Ein geschlossener Sklerenchymring ist vorhanden. Die *Crininae* enthalten eine Gattung, *Chlidanthus,* aus dem tropisch-andinen Südamerika, welche sich durch die an der Basis verbreiterten Stf. an die *Eustephinae* anschließt, wiewohl sie ihren systematischen Merkmalen nach besser hierher zu stellen ist. — Hinsichtlich ihrer weiten geographischen Verbreitung übertreffen die *Crininae* alle anderen Verwandtschaftskreise: das eine Verbreitungscentrum liegt am Kap mit den 2 endemischen Gattungen *Ammocharis* und *Cyrtanthus*; vielleicht werden daselbst noch einzelne Arten von *Crinum* gefunden, das am Kontinent bis in das äquatoriale Gebiet reicht. Ein zweites Gebiet reicher Entwickelung liegt in den ostasiatischen Tropen mit nur einer Gattung (*Crinum*). Die Grenzen liegen daselbst in Neu-Holland (5 Arten), Japan (3), den Maskarenen. Eine ebenfalls große Artenzahl besitzt die Gattung *Crinum* in Westindien und Brasilien; hieran schließt sich die eben genannte Gattung *Chlidanthus.*

A. A. am Grunde angeheftet. Gr. deutlich 3teilig . . . . **22. Chlidanthus.**
B. A. in der Mitte angeheftet.
- a. Sa. in das Gewebe der Placenta eingesenkt. Schaft nicht hohl.
  - α. Bl. kurz gestielt oder sitzend . . . . **23. Crinum.**
  - β. Bl. lang gestielt . . . . **24. Ammocharis.**
- b. Sa. in die Placenta nicht eingesenkt. Schaft hohl . . . . **25. Cyrtanthus.**

22. **Chlidanthus** Herb. (*Coleophyllum* Klotzsch). Blh.röhre oberwärts nur wenig verbreitert, wenig gekrümmt. Stf. am Grunde verbreitert. Kapsel fachspaltig. Schaft nicht hohl. Bl. gelb, wohlriechend, in armblütigen Scheindolden.

3 Arten aus Südamerika, in Kultur *Chl. fragrans* Herb.

23. **Crinum.** Kapsel rundlich, unregelmäßig aufspringend. (Vergl. Fig. 72.) Bl. meist weiß.

Mehr als 60 Arten, meist in maritimen Gegenden der Tropen und Subtropen; viele in Kultur; sie bilden nach Baker und Bentham-Hooker 3 Sectionen:

Sect. I. *Stenaster.* Blh.röhre gerade. Abschnitte linealisch. Hierher *Cr. amabile* Don, Blh.röhre kürzer als der Saum, *Cr. asiaticum* L. Blh.röhre so lang als der Saum, u. a.

Sect. II. *Platyaster.* Blh.röhre gerade oder wenig gekrümmt. Abschnitte lanzettlich. Stf. wie bei *Stenaster* gleichmäßig divergierend. Hierher *Cr. purpurascens* Herb. (Fig. 77), *Cr. americanum* L. u. a.

Sect. III. *Codonocrinum.* Blh.röhre gekrümmt, oberwärts etwas erweitert. Stf. und Gr. nach abwärts gebogen. *Cr. ornatum* Herb., *scabrum* Sims u. a.

Die Zwiebeln mehrerer Arten werden in Asien als Hausmittel wie »Meerzwiebel« (*Urginea*) verwendet.

24. **Ammocharis** Herb. (*Palinetes* Salisb. Blh. stark zygomorph, weiß oder rosa. N. kopfförmig. Kapsel kreiselförmig. B. am Rande gezähnelt.

2 Arten am Kap: *A. falcata* (L'Hérit.) Herb., Saum der Blh. 4mal länger als die Röhre, *A. coracanica* (Burch.) Herb. Saum nur doppelt so lang.

25. **Cyrtanthus** Ait. (*Eusipho* Salisb.) Kapsel sich unregelmäßig öffnend. Gr. verschieden (vergl. Fig. 73).

15 Arten am Kap:

Sect. I. *Eucyrtanthus* (*Monella* Kunth, *Timmia* Gmel.). Blh.röhre schmal, gekrümmt, Stf. gerade; am bekanntesten *C. obliquus* (L.) Ait. mit gelbgrünen Bl.

Sect. II. *Gastronema* Kunth (als Gatt.). Wie vor., aber Blh.röhre breiter, 3 Stf. nach abwärts gekrümmt (Fig. 73).

Sect. III. *Cyphonema* Herb. (als Gatt.). Blh.röhre gerade, glockenförmig. Im Frühjahr nur ein B. entwickelnd.

Fig. 72. Bl. von *Crinum purpurascens* Herb. (Nach Bot. Mag. t. 6525.)



Fig. 73. Habitusbild von *Cyrtanthus sanguineus* Hook. *A* Blh. längs durchschnitten, *B* Frkn. und Gr. (Nach Bot. Mag. t. 5218.)

I. 4 f. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Ixiolirinae.

Bl. regelmäßig in wenigblütigen, traubigen oder doldigen Blütenständen, mit kurzer oder fehlender Blh.röhre und zahlreichen Sa. im Fruchtknotenfache. S. rundlich, eckig. Stengel beblättert. Unterirdische Achse eine unvollkommene Zwiebel.

Wir stellen hier die *Ixiolirinae* anhangsweise zu der Tribus der *Amaryllideae*, wiewohl sie schon habituell von allen anderen Gattungen derselben abweichen; von den *Alstroemerieae*, mit denen sie häufig vereinigt werden, allerdings ohne eine innige Verbindung zu gestatten, wie alle Autoren anerkennen, entfernen sie sich schon durch ihre geographische Verbreitung.

Nur eine Gattung:

26. **Jxiolirion** Fisch. (*Kolpakowskia* Reg.) Blh. trichterförmig. Stf. abwechselnd kürzer und länger. B. grasartig.

2 Arten in Vorderasien bis Afghanistan reichend, *I. tataricum* (Ledeb.) Fisch. und *I. Kolpakowskianum* Reg., erstere mit violetten, letztere mit blauen oder weißen Bl. und verwachsenen Blh.abschnitten.

I. 2a. Amaryllidoideae-Narcisseae-Eucharidinae.

Spathab. 2—3. Bl. regelmäßig oder median zygomorph in Scheindolden, mit meist wenigen Sa. in den Fächern, von denen bisweilen auch 1—2 abortieren. Stf. am Grunde mit Stipeln versehen, von denen die benachbarten meist miteinander verschmelzen und so eine kräftig entwickelte Nebenkrone ergeben, aus deren Rande die Staubf. entspringen. Kapsel oft fleischig. S. rundlich.

Sowohl die kräftige Entwickelung der Paracorolle, als die Reduktionen im Frkn. lassen die *Eucharidinae* phylogenetisch als relativ jungen Verwandtschaftskreis erkennen, der sich vielleicht von den *Eustephinae* oder *Pancratiinae* abgezweigt hat. Ihre Hauptverbreitung fällt in das tropische Südamerika und zwar sowohl nach Westindien und Brasilien (*Hymenocallis*) als auch nach den äquatorialen Anden (*Calliphruria, Elisena, Eucharis*). Ein zweites Entwickelungsgebiet liegt im tropischen und extratropischen Australien (*Calostemma, Eurycles*) und dem malayischen Archipel.

Anatomisch wurde bisher nur *Calliphruria* untersucht; hinsichtlich des anatomischen Baues des Blütenschaftes erinnert diese Gattung sehr an die *Galanthinae*.

A. Stf. unter sich frei. N. 3teilig . . . . **27. Calliphruria.**
B. Stf. mit ihren Stipularteilen seitlich verschmolzen. N. 3lappig.
a. B. linealisch, höchstens schmal elliptisch. Blh.abschnitte linealisch. Blh.röhre cylindrisch oder nur wenig verbreitert.
α. Blh.röhre verlängert. Nebenkrone trichterförmig **28. Hymenocallis.**
β. Blh.röhre kurz. Nebenkr. schmal röhrenförmig **29. Elisena.**
b. B. herzförmig. Blh.abschnitte elliptisch. Blh.röhre trichterfg. sich erweiternd.
α. Blh. radfg. Sa. oft mehr als je 2 **30. Eucharis.**
β. Blh. trichterfg. Sa. stets nur je 2.
I. Frkn. 3fächerig. Fr. eine Kapsel **31. Eurycles.**
II. Frkn. durch Abort 1fächerig. Fr. eine Beere **32. Calostemma.**



Fig. 74. Bl.stand von *Hymenocallis macrostephana* Hook. (Nach Bot. Mag. t. 6436.)

27. **Calliphruria** Herb. Blh. regelmäßig, weiß. Röhre nach oben zu verbreitert, Abschnitte längl. Kapsel nicht fleischig. B. gestielt, länglich, spitz.

3 Arten aus Peru und Kolumbien, davon am häufigsten in Kultur *C. Hartwegiana* Herb.

28. **Hymenocallis** Salisb. (*Choretis* Herb., *Ismene* Salisb.) Bl. weiß oder gelb,

Blh.röhre cylinderförmig, Abschnitte linealisch. Nebenkrone 6lappig (oder etwas unregelmäßig). Frkn. durch Abort oft 1fächerig. B. gestielt oder sitzend.

Etwa 30 Arten im tropischen Amerika nordwärts bis Westindien und Mexiko, viele in Kultur. Die (auch von Baker beibehaltene) Gattung *Ismene* unterscheidet sich durch größere Nebenkrone und nach einwärts gekrümmte Stf., während bei den echten *Hymenocallis*-Arten dieselben radienförmig divergieren. Die Unterscheidung ist nicht gerechtfertigt, da es vielfach Mittelformen giebt. Vergl. *H. macrostephana* Hook. (Fig. 74).

In Amerika werden die Zwiebeln verschiedener Arten als Surrogat für *Urginea* verwendet.

29. **Elisena** Herb. (*Liriope* Herb., *Liriopsis* Reichb.) Blh. zygomorph, weiß, Abschnitte lanzettlich. Nebenkrone groß. B. lanzettlich, spitz.

3 Arten in den Anden von Peru; *E. ringens* Ruiz et Pav.) Herb. selten in Kultur.

30. **Eucharis** Planchon (*Mathieua* Klotzsch). Blh. groß, weiß. Kapsel nicht fleischig. B. herzförmig, gestielt.

Wenige Arten in Kolumbien, am bekanntesten: *Eu. grandiflora* Planch. (*amazonica* Lindl.) mit vielen Sa., *E. candida* Planch. mit wenigen Sa. in jedem Fache. Beliebte Zierpfl.

31. **Eurycles** Salisb. (*Proiphys* Herb.) Blh. weiß, ohne Geruch. Nebenkrone 12zähnig, zwischen je 2 Zähnen ein Stf. B. gestielt.

2 Arten, in Nordaustralien *E. australis* (Spreng.) Schult.; eine bis in den malayischen Archipel reichend (*E. sylvestris* Salisb.)

32. **Calostemma** R. Br. Blh.röhre kurz. Nebenkrone röhrenförmig, höchstens 6zähnig.

3 Arten im tropischen und extratropischen Gebiete von Ostaustralien. Bl. rot (*C. purpureum* R. Br.), gelb (*C. luteum* Sims) oder weiß (*C. album* R. Br.). — Nach Baillon (Recherches sur le développement et la germination des grains bulbiformes des Amaryllidées, in Association française de Lyon 1873, p. 447—452) entwickelt sich bei *Calostemma* kein normaler E. im Embryosack; es entstehen Bulbillen, wobei sich die Chalaza verdickt. Die junge Knospe wächst gegen die Mikropyle zu, der Nucleus wird durchbrochen und später erscheinen auch B. — Etwas Ähnliches erfolgt auch bei *Nerine*.

I. 2b. Amaryllidoideae-Narcisseae-Narcissinae.

Bl. regelmäßig oder wenig zygomorph, einzeln oder in mehrblütigen Blütenständen, mit zahlreichen Sa. in den Frkn.fächern. Nebenkrone mehr oder weniger entwickelt, aus dem Rande der Blh.röhre entspringend; innerhalb derselben sind die meist abwechselnd längeren und kürzeren Stf. angeheftet. S. rundlich. B. linealisch.

Im Blütenschafte fehlt ein hypodermales Collenchym und Sklerenchym; die Gefäßbündel sind weit auseinandergerückt, nahezu in einen Kreis angeordnet.

Das Hauptentwickelungscentrum liegt im Gebiete der atlantischen Flora, namentlich in Spanien und Algier. Die Gattung *Cryptostephanus* wächst in Angola. Nur wenige Narcissen bewohnen das ganze Mediterrangebiet (*N. Tazetta* L., *serotina* L.), auch *N. Pseudo-Narcissus* L. und *incomparabilis* Curt. reichen weiter ostwärts als die meisten anderen Arten.

A. Fr. eine Beere. Paracorolle aus 12 einzelnen Schuppen bestehend **33. Cryptostephanus.**

B. Fr. eine Kapsel. Abschnitte der Paracorolle seitwärts verschmolzen.

a. Blh.röhre sehr kurz. Paracorolle sehr reduziert . . . . . **34. Tapeinanthus.**

b. Blh.röhre meist lang. Paracorolle deutlich entwickelt . . . . . **35. Narcissus.**

33. **Cryptostephanus** Welw. et Bak. Blh. schmal trichterförmig mit aufrechten Abschnitten, purpurfarben. Stf. sehr kurz, alle in gleicher Höhe inseriert. N. kopfförmig. Spathab. mehrere.

1 Art, vom Habitus eines *Cyrtanthus*, mit reicher Scheindolde aus Angola.

34. **Tapeinanthus** Herb. (*Carregnoa* Boiss., *Gymnoterpe* Salisb., *Tapeinaegle* Herb.) Nebenkrone reduziert, trichterförmig, am Rande 12spaltig. N. kopfförmig. Bl. gelb.

1 Art in Südspanien und neuerdings auch in Algier; eine zweite (*T. dubius* [Per.-Lar.] Pax) scheint ein Bastard mit *Narcissus* zu sein.

35. **Narcissus** L. (*Argenope*, *Cydenis*, *Chione*, *Panza*, *Patrocles*, *Plateana*, *Prasiteles*, *Tityrus*, *Veniera* Salisb.) Nebenkrone meist sehr entwickelt, bisweilen als mächtiger Becher die Blh. an Größe übertreffend, ganzrandig oder verschieden gelappt. N. ungeteilt. Spatha kapuzenförmig. Schaft hohl. B. schmal, linealisch, bisweilen blaugrün.

A. Untergatt. *Corbularia* Haworth (als Gattung). Blh. zygomorph durch Abwärtskrümmung der Stf. Nebenkrone sehr groß, glockenförmig, Blh.abschnitte klein, schmal lanzettlich. Die Stf. am Grunde der Blh.röhre eingefügt. Niedrige Pfl. mit einblütigen Schäften und gelben oder weißen Bl. — Etwa 5 Arten, vorwiegend in Spanien, auch in Nordafrika und Italien; am bekanntesten *N. Bulbocodium* L.

B. Untergatt. *Eunarcissus*. Blh. regelmäßig. Blh.abschnitte breiter, elliptisch. Etwa 30 Arten, von den Autoren vielfach übermäßig zersplittert, sicher auch Bastarde umfassend; dieselben bilden folgende Sectionen, die von den angeführten Autoren als selbständige Gattungen aufgefasst wurden:

Sect. I. *Ajax* Haw. (*Diomedes*, *Oileus* Haw.) Stf. am Grunde der Blh.röhre eingefügt. Blh.abschnitte abstehend. Am häufigsten *N. Pseudo-Narcissus* L. mit gelben, und *N. bicolor* L. mit weißen Blh.abschnitten und gelber Paracorolle.

Sect. II. *Ganymedes* Herb. (*Assarcus*, *Illus* Haw.), wie *Ajax*, doch Blh.abschnitte nach rückwärts gebogen. Hierher u. A. *N. cernuus* Salisb.

Sect. III. *Queltia* Herb. (*Jonquilla*, *Philogyne*, *Schizanthes*, *Tros* Haw.) Stf. in der Mitte der Blh.röhre eingefügt. Paracorolle etwa halb so lang oder ebenso lang als die Blh.-abschnitte. Hierher *N. Jonquilla* L. mit schmalen, runden B. und goldgelben Bl., *N. incomparabilis* Curt., mit linealischen B. u. a.

Sect. IV. *Genuini* (*Narcissus*, *Helena* Haw.). Stf. in der Mitte der Blh.röhre angeheftet. Paracorolle flach, schüsselförmig, viel kürzer als die Blh.abschnitte. Hierher die gewöhnliche Narzisse, *N. poeticus* L., mit einzelnen Bl., *N. biflorus* Curt., mit 2—4blütigem Schafte.

Sect. V. *Hermione* Herb. (*Chloraster* Haw.), wie vorige, doch Blh. napf- oder becherförmig. Am häufigsten *N. Tazetta* L. in vielen Varietäten mit blaugrünen B.

Besonders die aufgeführten Arten verwildern leicht, so auch in Japan, wo *N. Tazetta* L. und *N. Jonquilla* L. beobachtet wurden.

In der früheren Medicin spielten die Bl. und namentlich Zwiebeln mehrerer Arten eine große Rolle; gegenwärtig die meisten Arten als Gartenpflanzen von Bedeutung.

I. 2c. Amaryllidoideae-Narcisseae-Pancratiinae.

Bl. regelmäßig oder zygomorph in reichblütigen Scheindolden, seltener einzeln, mit zahlreichen, seltener wenigen Sa. in jedem Fache. Nebenkrone oft auf einzelne, zwischen den Stf. stehende Zähne reduziert, bisweilen ein geschlossenes Gebilde darstellend, gewöhnlich innerhalb der Blh.röhre sitzend. S. flach, scheibenförmig oder seitlich zusammengedrückt. Fr. stets eine Kapsel. B. linealisch. Spathab. 2, frei.

Im Blütenschafte fehlt ein Sklerenchymring; die voneinander entfernten Gefäßbündel sind in mehrere Kreise angeordnet. Ein hypodermales Collenchym ist bei *Hippeastrum*, *Stenomesson* kräftig entwickelt, bei *Sprekelia* stark reduziert.

Die *Pancratiinae* sind weit verbreitet, *Hyline*, *Hippeastrum* auf das tropische und subtropische Amerika beschränkt, *Vagaria* und *Lycoris* auf das östliche Mittelmeergebiet und Japan. *Pancratium* wird im tropisch-andinen Gebiete durch *Stenomesson* vertreten.

A. Stf. aus dem Rande der Nebenkrone entspringend.
  a. Blh.röhre lang. Nebenkrone kräftig entwickelt.
    α. A. gekrümmt. S. länglich, eckig . . . . **36. Pancratium.**
    β. A. gerade. S. flach, zusammengedrückt . . . . **37. Stenomesson.**
  b. Blh.röhre lang. Nebenkrone etwas reduziert.
    α. Stf. abwärts gebogen. A. länglich . . . . **38. Placea.**
    β. Stf. aufrecht. A. linealisch . . . . **39. Hyline.**
B. Stf. frei oder fast ganz frei.
  a. Sa. in jedem Fache viele. S. flach. N. 3teilig.
    α. Blütenstand 1blütig. Spatha am Grunde röhrenförmig. Bl. zygomorph, 2lippig **40. Sprekelia.**
    β. Blütenstand meist mehrblütig. Spathab. 2, meist frei. Bl. nach abwärts gekrümmt, weniger zygomorph . . . . **41. Hippeastrum.**
  b. Sa. in jedem Fache 2—3. S. eckig. N. klein, 3lappig.
    α. Blh.röhre lang, cylindrisch. Sa. in der Mitte des Faches . . . . **42. Vagaria.**
    β. Blh.röhre kurz oder mäßig lang. Sa. 2reihig . . . . **43. Lycoris.**

36. **Pancratium** L. (*Almyra* Salisb., *Bollaea* Parl., *Halmyra* Parl., *Tiaranthus* Herb.) Blh.röhre trichterförmig erweitert. Nebenkrone röhrig, mit je 2 Zähnen zwischen den Stf. N. kopfförmig. B. linealisch. Schaft röhrig, Spathab. 2, frei. Bl. groß, weiß.

12 Arten im Mittelmeergebiete, den canarischen Inseln und bis in den ostasiatischen Tropenarchipel reichend. Die Zwiebeln der gewöhnlichen Art, *P. maritimum* L., mit sitzenden Bl. werden als Surrogat für die Meerzwiebel verwendet; *P. illyricum* L., mit kleineren, gestielten Bl., wie vor., im Mittelmeergebiete.

37. **Stenomesson** Herb. N. kopfförmig. B. linealisch. Bl. roth oder gelb, nickend. Schaft nicht hohl. Spathab. 2, frei.

19 Arten im tropischen Amerika.

Sect. I. *Eustenomesson* (*Chrysiphiala* Ker., *Neaera* Salisb., *Sphaerothele* Presl). Blh. röhrig, in der Mitte zusammengeschnürt.

Sect. II. *Coburgia* Sweet als Gatt., *Callithauma*, *Carpodetes*, *Clinanthus*, *Clitanthus* Herb. Blh. schmal, trichterförmig, mehr oder weniger gekrümmt.

38. **Placea** Miers. Blh. trichterförmig. Geschlechtsb. nach abwärts gekrümmt. N. kopfförmig. B. linealisch. Schaft röhrig. Spathab. 2, frei. Bl. gestielt, rot oder gelb.

3 Arten aus Chile: *Pl. ornata* Miers mit linealischen, *Pl. pratensis* (Pöpp.) Miers mit halbrunden, blaugrünen B.

39. **Hyline** Herb. Blh.abschnitte sehr lang, linealisch. A. linealisch. B. am Grunde zusammengezogen. Spathab. 2, frei. Bl. weiß.

1 Art, *H. Gardneriana* Herb., aus Brasilien.

40. **Sprekelia** Heister. Blh.röhre fehlend, die einzelnen B. derselben verschieden, wie die Geschlechtsb. nach abwärts gekrümmt. Schaft hohl.

1 Art in Mexiko, *Spr. formosissima* (L.) Herb., mit großen, roten Bl.

41. **Hippeastrum** Herb. Blh. trichterförmig, durch Abwärtskrümmung der Geschlechtsorgane zygomorph. Blh.röhre kurz oder verlängert. Stb. kürzer als die Blh. Schaft röhrig. Spathab. 2, frei. Scheindolden bisweilen auf wenige Bl. reduciert. Bl. proterandrisch.

Mehr als 50 Arten im tropischen und subtropischen Amerika weit verbreitet. Nach Bentham bilden sie 4 Sectionen:

Sect. I. *Habranthus* Herb. als Gatt. z. T. (*Myostemma* Salisb., *Rhodolirion* Philippi, *Rhodophiala* Presl). Bl. breit trichterförmig. B. schmal. Die Arten extratropisch. *H. roseum* (Herb.) Baker: Bl. einzeln oder zu 2. *H. Rhodolirion* Baker: Bl. einzeln. Pfl. kräftig; u. a. A.

Sect. II. *Phycella* Lindley als Gatt. Bl. mehrere, schmal trichterförmig. Extratropisch. *H. bicolor* (Ruiz et Pav.) Bak. am bekanntesten.

Sect. III. *Euhippeastrum* Benth. (*Ashamia*, *Chonais*, *Lais* Salisb., *Leopoldia* Herb., *Omphalissa* Salisb.). B. breiter als bei den vor. Sectionen. Scheindolden reichblutig. Blh.-röhre kurz, Saum trichterförmig. Wuchs kräftig. *H. reginae* (L.) Herb. mit ungeteilter N., *H. aulicum* (L.) Herb. und *H. vittatum* (L.) Herb. mit 3spaltiger N., erstere scharlachrot, letztere rot und weiß gestreift, u. a.

Sect. IV. *Macropodastrum* Bak. Von vor. Section durch die lange Blh.röhre verschieden. *H. solandriflorum* Herb. mit ungeteilter, *H. ambiguum* Herb. mit 3spaltiger N.

Eine Übersicht der Arten lieferte Baker im Journ. of Bot. 1878, p. 79; seine Section *Zephyrites* gehört zu *Zephyranthes*.

42. **Vagaria** Herb. (*Vaginaria* Kunth). Blh. schmal trichterförmig, aufrecht, weiß. Stf. kürzer als die Blh.

1 Art, *V. parviflora* (Desf.) Herb., in Syrien.

43. **Lycoris** Herb. Blh. trichterförmig. Stf. länger oder kürzer als deren Abschnitte.

4 Arten, kürzlich von Maximowicz in Engler's Jahrbüchern VI. Bd., p. 77 revidiert, in Japan. *L. sanguinea* Maxim. mit regelmäßigen, roten Bl.; die übrigen besitzen zygomorphe Bl. von weißer oder gelber Farbe.

I. 2d. Amaryllidoideae-Amaryllideae-Eustephinae.

Bl. regelmäßig oder zygomorph in reichen Scheindolden mit zahlreichen Sa. in jedem Fach. Nebenkrone stark reduciert, nur als schwache, ringförmige Leiste an der Insertionsebene der sämtlich in gleicher Höhe stehenden Stb. vorhanden. A. in der Mitte angeheftet. Gr. kaum 3lappig. S. zusammengedrückt.

Die nahe Verwandtschaft der hierher gehörigen Gattungen mit den *Eucharidinae* und *Pancratiinae* liegt auf der Hand, ebenso wie zwischen beiden letzteren verwandtschaftliche

Beziehungen existieren. Das charakteristische Merkmal beruht auf der Reduction der Paracorolle (Fig. 75). — Ihr Verbreitungsgebiet beschränkt sich auf das andine Südamerika.

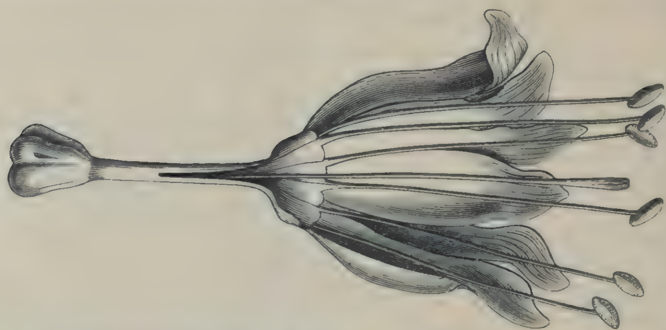


Fig. 75. Bl. von *Urceolina pendula* (Ruiz et Pav.) Herb. längs durchschnitten. (Nach Bot. Mag. t. 5464.)

Fig. 76. *Urceolina pendula* (Ruiz et Pav.) Herb. Habitusbild. (Nach Bot. Mag. t. 5464.)

A. Blh.röhre verlängert . . . . 44. **Urceolina.**
B. Blh.röhre kurz.
a. Laubb. gestielt. Stf. nicht geflügelt.
α. Stb. abwärts gebogen, viel länger als die Blh. . . . . 45. **Eucrosia.**
β. Stb. aufrecht, wenig länger als die Blh. . . . . 46. **Phaedranassa.**
b. Laubb. sitzend. Stf. geflügelt . . . . 47. **Eustephia.**

44. **Urceolina** Reich. (*Collania* Schult., *Leperiza* Herb., *Pentlandia* Herb., *Sphaerotele* Link, *Urceolaria* Herb.) Schaft nicht hohl. B. in einen Stiel verschmälert. Spathab. 2. Bl. gelb. (Vergl. Fig. 75 und 76).

3 Arten aus dem andinen Südamerika: die Nebenkrone ist bei *U. latifolia* (Herb.) Benth. etwas stärker entwickelt als bei der typischen *U. pendula* (Ruiz et Pav.) Herb.

45. **Eucrosia** Ker. Blh. durch Abwärtskrümmung zygomorph, nicht ausgebreitet, oft 2farbig. B. länglich, breit.

3 Arten in Peru und Ecuador.

Sect. I. *Eucrosia*: B. zur Blütezeit mehrere. Stf. am Grunde vermittelst der rudimentären Nebenkrone vereinigt. *Eu. bicolor* Gawl.

Sect. II. *Callipsyche* Herb. (als Gattung). B. nur 2. Stf. bis zum Grunde frei. Die bekannteste Art *Eu. eucrosioides* (Herb.) Pax.

46. **Phaedranassa** Herb. Blh. schmal trichterfg., mit wenig abstehenden Abschnitten, oft 2farbig. Schaft hohl. B. schmal oder länglich, zur Blütezeit nur 1—2.

4 Arten im andinen Südamerika.

47. **Eustephia** (Cavanill. Blh. schmal trichterförmig, mit aufrechten, lanzettlichen Abschnitten. Stf. kürzer als die Blh. Schaft zusammengedrückt.

1 Art, *Eu. coccinea* Cavanill., mit scharlachroter, an der Spitze grüner Blh.

II. Agavoideae.

Pfl. mit dicken, meist fleischigen, lanzettlichen oder linealischen B., welche mit verkürzten Internodien in eine dichte, dem Boden aufsitzende od. auf säulenförmigem Schaft ruhende Rosette angeordnet sind, von langsamem Wachstum, bei einem bedeutenden Alter oft sehr große Dimensionen erreichend. Da die Achselknospen von der Hauptrosette sich sehr früh ablösen, scheinen die *Agavoideen* hapaxanthe Gewächse zu sein, verhalten sich in Wirklichkeit indes nicht anders als die übrigen *A.*, nur dass die Achselsprosse früher selbständig werden. Blütenstand also terminal, einfach od. zusammengesetzt, ährig oder traubig; häufig sehr groß. Fr. eine fleischige Kapsel, S. zusammengedrückt.

Auf dem Querschnitt durch den Blütenstengel oder das Rhizom erscheint unter der Epidermis ein mächtiger Ring parenchymatischen Grundgewebes mit vielen Rhaphiden und ein centraler Ring miteinander verschmolzener Gefäßbündel.



Fig. 77. *Fourcroya longaeva* Karw. et Zucc. Habitusbild einer blühenden und nicht blühenden Pfl. (Nach Zuccarini, in Nova Acta XVI. t. 48.)

Im Laufe der jährlichen Periode erzeugen die meisten *Agavoideen* nur wenige B., die dickblättrigen Agaven 2, höchstens 8, die dünnblättrigen Formen 20—25. Es ist auch der Zuwachs in der Längsrichtung, da die Internodien meist verkürzt bleiben, ein geringer, für

A. attenuata Salm z. B. betrug er im Berliner bot. Garten nur wenig mehr als 4 cm Demnach wird man sich von der Wahrheit nicht weit entfernen, wenn man für die bis 20 m hohe *Fourcroya longaeva* Karw. et Zucc. (s. Fig. 77) ein Alter von etwa 400 Jahren beansprucht, wie ja auch nach Karwinski die Traditionen der Mexikaner behaupten, dass die genannte Pfl. erst nach jenem Zeitraum zur Blütenentwickelung gelangt. — Näheres bei A. Braun, in den Sitzungsb. d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, p. 2—6.

Mit diesem langsamen Längenwachstum hängt auch ein Dickenwachstum in radialer Richtung zusammen, ganz analog dem bekannten Dickenwachstum der »baumartigen Liliaceen«, wo also ein Cambiumring nach innen continuierlich neue Bündel erzeugt. Bei den Dimensionen, die sogar unsere *Agaven* in der Kultur erlangen, ist es um so wunderbarer, dass dieses Dickenwachstum bisher unbeachtet blieb, da es sich doch so leicht selbst an jüngeren Ausläufern und Rhizomen nachweisen lässt (*Agave, Fourcroya,* vielleicht auch die anderen Gattungen).

Die Zeit, in welcher die *Agavoideae* zur Blütenentwickelung gelangen, schwankt nicht nur nach den Gattungen, sondern variiert auch bei den Individuen einer Art: während manche *Agaven* schon nach 4 oder 5 Jahren blühen, brauchen andere bis zu 100 Jahren, so dass die Bezeichnung der *Agave americana* L. als der »hundertjährigen Aloë« doch zum Teil der Wirklichkeit entspricht. Die erste blühte in Europa zu Pisa 1583; Caesalpin beschreibt von ihr einen »11 Ellen« hohen Blütenschaft. — Näheres bei Martius, Beiträge zur Natur- und Litterärgeschichte der Agaven, München 1855.



Fig. 78. Habitusbild von *Beschorneria yuccoides* Hook. (Nach Bot. Mag. t. 5203.) 1/8 nat. Gr.

In der That rechtfertigt das biologische Verhalten der typischen Gattung (*Agave*) den Namen der »Wunderbaren«, denn nach einem so langsamen Wachstum der vegetativen Teile erfolgt ein so rapider Umschwung, dass die Blütenstände innerhalb weniger Wochen zur völligen Entwickelung kommen, mögen sie auch bei *Fourcroya longaeva* z. B. die erstaunliche Höhe von 10—15 m erreichen. Mehr als $1\frac{1}{2}$ Millionen B. (freilich der Blütenregion angehörig) kommen in diesem kurzen Zeitraum zur Entfaltung, während in der ersten Periode des Lebens, in vielleicht 500 Jahren, nur etwa 3000 Laubb. erschienen. Das rapide Wachstum erfolgt namentlich während der Nachtzeit und am intensivsten in der ersten Hälfte der Entwickelung.

Mit vollendeter Blüte stirbt auch meistenteils die Pfl. ab, doch ist, wie schon bemerkt, die vegetative Vermehrung nicht nur an unterirdische Stolonen gebunden, sondern es wandeln sich auch die letzten Glieder der in der Achsel der Hochb. stehenden Doppelschraubel oft in Bulbillen um.

Wird der bei den *Agavoideae* stets terminale Blütenschaft in seiner Entwickelung gestört, dann gelangen von den zahlreichen Stolonen einige in verhältnismäßig jugendlichem Alter zur Blüte, und es finden sich alsdann Exemplare mit mehreren (bis zu 8) Schäften. Im Vergleich zu den Dimensionen, welche dieselben Arten im normalen Zustande erreichen,

sind diese axillären Blütenschäfte zwergig; nach Martius kommen sogar Beispiele vor, welche in ihren Größenverhältnissen an die *Sempervivum*-Arten erinnern.

Aber nicht alle Arten der *Agavoideen* sind durch ihre besondere Größe ausgezeichnet; es giebt auch neben den Gattungen mit riesenhaften Arten kleinere Species, wie die Arten von *Bravoa*, *Polianthes*. — Habituell stimmen fast alle gut überein. (Vergl. Fig. 78.)

Die *Agavoideen* besitzen das Centrum ihrer Verbreitung in Mexiko, nur *Doryanthes* ist australisch. Arten von *Agave* und *Fourcroya* werden in den Tropen kultiviert, verwildern leicht und sind auch im Mittelmeergebiete vollkommen acclimatisiert.

A. Bl. durch Abwärtskrümmung mehr oder weniger zygomorph. Blütenstand eine einfache Traube, in jeder Achsel je 2 Bl.
  a. Rhizom zwiebelartig. Blh.röhre nach oben zu nicht erweitert . . . **48. Bravoa.**
  b. Rhizom knollig. Blh.röhre nach oben zu erweitert . . . . . . **49. Polianthes.**
B. Bl. regelmäßig. Blütenstand sehr vielblütig.
  a. Stf. länger als die Blh. . . . . **50. Agave.**
  b. Stf. kürzer als die Blh., deren Röhre sehr kurz.
    α. Stf. und Gr. am Grunde stark verdickt . . . . **51. Fourcroya.**
    β. Stf. nicht oder nur wenig verdickt.
      I. A. in der Mitte angeheftet. Blh.abschnitte aufrecht . . . **52. Beschorneria.**
      II. A. am Grunde angeheftet. Blh.abschnitte abstehend . . . **53. Doryanthes.**

48. **Bravoa** Llave et Lexarza (*Chaetocapnia* Link et Otto). Stf. fadenförmig, so lang als die Blh. N. klein. Kapsel 3schneidig (s. Fig. 79 *B*). Wurzelfasern knollig verdickt. Bl.stand lockerblütig. Bl. rot oder innen gelb.

3 Arten in Mexiko. *B. geminiflora* Llave et Lex. schöne Zierpflanze mit orangefarbenen Bl. an 5 dm langem Stengel.

49. **Polianthes** L. Blh. trichterförmig mit langer Röhre und aufrecht-abstehenden Abschnitten. Stb. kürzer als die Blh. mit fadenförmigen Stf. N. 3. Blütenstand, wie die Bl. weiß.

3 Arten in Centralamerika mit wohlriechenden Bl., nicht selten in Kultur; namentlich *P. tuberosa* (Tuberose) eine der beliebtesten Zierpflanzen, auch mit gefüllten Bl.

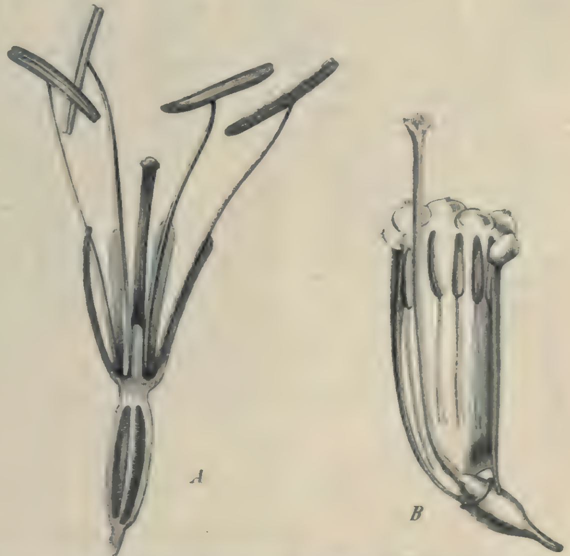


Fig. 79. *A* Bl. von *Agave univittata* Haw. (Orig.) *B* Bl. von *Bravoa geminiflora* Llave et Lexarza. (Nach Bot. Mag. t. 4741.)

50. **Agave** L. Blh. fast trichterförmig mit längerer oder kürzerer Röhre; Abschnitte aufrecht oder etwas abstehend, linealisch. Stf. fadenförmig. Frkn. geschnäbelt. N. undeutlich 3lappig. (S. Fig. 79 *A*.) B. fleischig, dick und dornig gezähnt oder dünner und ganzrandig, häufig blaugrün, bei einzelnen Arten am Rande durch frei werdende Bastfasern bewimpert.

50 Arten in Mexiko, Südamerika und den südlichsten Teilen Nordamerikas; viele derselben in Kultur. Die erste Zusammenstellung der Arten gab Jacobi in der »Hamburger Gartenzeitung« Jahrg. 1864—1868 und im Jahresber. der Schles. Gesellsch. für vaterl. Kultur, Breslau 1868/9. Viel kritischer sind die Arten behandelt von Terracciano Primo contributo ad una monografia delle *Agave*. Napoli 1885), dem wir hier folgen; doch mag bemerkt werden, dass seine Einteilung im wesentlichen hinsichtlich der Hauptgruppen mit der von Bentham-Hooker vorgeschlagenen Disposition übereinstimmt.

Untergatt. A. *Aplagave* Terracc. Bl.stand einfach, ährig. Bl. sitzend oder kurz gestielt.

Sect. I. Singuliflorae. *Manfreda* Salisb., *Alibertia* Marion als Gatt. Bl. einzeln in

der Achsel der Hochb. Hierher *A. maculata* Reg. Stf. nur wenig länger als die Blh., *A. virginica* L. und *A. brachystachys* Cavan. Stf. deutlich länger als die Blh.

Sect. II. Geminiflorae Engelm. (*Bonapartea* Willd., *Littaea* Bringn. als Gatt.) Bl. zu 2 oder mehreren in der Achsel der Hochb. Hierher viele Arten: *A. yuccaefolia* DC. mit biegsamen, schlaffen, linealisch-lanzettlichen B., *A. dasylirioides* Jacobi und *A. striata* Zuccar. mit linealischen oder zusammengedrückten, in der Längsrichtung rauh gestreiften B. Eine dritte Gruppe dieser Section von 3 Arten, von denen *A. filifera* Salm am bekanntesten, besitzt einen bewimperten Blattrand und schmale, starre B. *A. attenuata* Salm hat verkehrteiförmig-lanzettliche, fleischige B. *A. chloracantha* Salm, *macracantha* Zucc. und einige andere Arten besitzen länglich-lanzettliche, lederartig-fleischige, gezähnte, in einen schwarzen Dorn auslaufende B.; von ihnen unterscheiden sich *A. heteracantha* Zucc., *xylacantha* Salm und wenige andere dadurch, dass der Blattrand bastartig erhärtet und sich ganz ablöst, ohne in einzelne Blattfasern zu zerfallen.

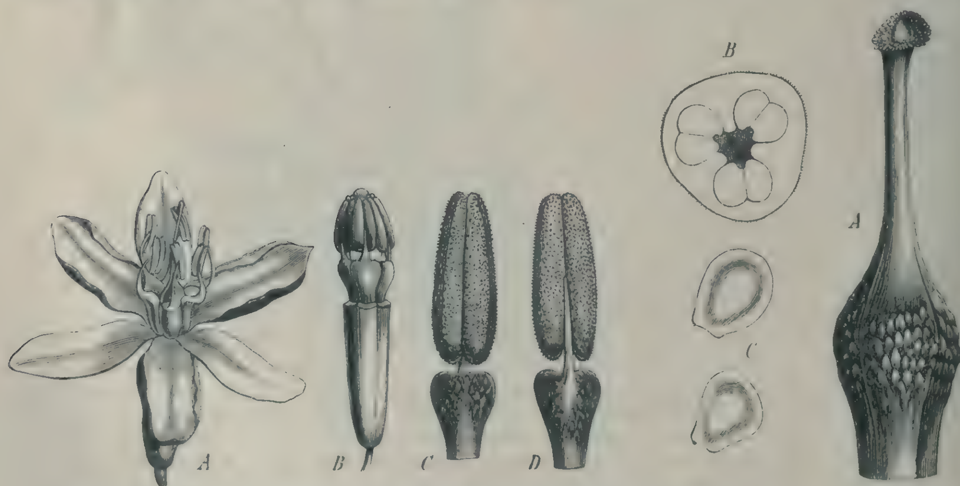
Untergatt. B. *Cladagave* Terracc. (*Chloropsis* Herb. als Gatt.) Blütenstand rispig, zusammengesetzt. Umfasst 2 Gruppen:

Sect. I. *Americanae* Terracc. B. ohne besonders hervortretenden Blattrand. B. nur selten ganzrandig, gewöhnlich dornig-gezähnt, so bei *A. mexicana* Lam., *americana* L., *lurida* Ait., *Ixtli* Karw. u. a. Einige Arten, wie *A. vivipara* L., *sobolifera* Salm, besitzen in den Blütenständen Bulbillen, die leicht abfallen und sich zu neuen Pfl. entwickeln.

Sect. II. *Submarginatae* Bak. Blattrand im oberen Viertel erhärtend. Hierher wenige Arten, so *A. ferox* Koch, *applanata* Lem. u. a.

Die im tertiären Kalk aufgefundenen B., die Visiani (Vergl. Schimper, Traité II, p. 446) als *Agavites* beschrieb, lassen hinsichtlich ihrer sicheren Bestimmung Alles zu wünschen übrig.

A. americana L., neuerdings von Danielli in einer mehr durch fleißige Compilation, als durch Originalität hervorragenden Arbeit (Nuovo giornale botan. italiana 1885) monographisch behandelt, ist eine der wichtigsten Nutzpflanzen Mexikos und wegen ihrer trefflichen Eigenschaften, namentlich als Gespinnstpflanze, über alle tropischen und subtropischen Gebiete verbreitet und acclimatisiert; nach Europa wurde sie wahrscheinlich schon von den ersten Besuchern Amerikas importiert. Die Wurzelfasern genießen in Amerika den Ruf eines kräftigen Heilmittels; die B. dienen sowohl als Nahrung, als zum Dachdecken, die Dornen derselben als Nägel, zu Pfeilspitzen u. s. w. Die Bastfasern liefern ein wichtiges Gespinnst (Pita, falscher Manila-Hanf) und zur Zeit der Blütenentwickelung wird durch Entfernung der jugendlichen Schaftanlage der Ausfluss eines Saftes hervorgerufen, aus dem durch Gährung das Nationalgetränk der Mexikaner (»Pulque«) bereitet wird. Täglich liefert eine kräftige Pfl., deren B. bis 3 m Länge erreichen, etwa 4—5 Liter Saft, so dass von einer einzigen Pfl. bis zu 1100 Liter bezogen werden können.



Blütenanalyse von *Fourcroya longaeva* Karw. et Zucc.
Fig. 80. *A* Bl., *B* Geschlechtsorgane, *C* Stb. von innen, *D* von außen gesehen. Fig. 81. *A* Gr. und N. *B* Querschnitt durch den Frkn., *C* Sa. (Nach Zuccarini, a. a. O.).

51. **Fourcroya** Schult. (*Fourcroea* Vent., *Funium* Willemet.) Kapsel rundlich, scharf 3kantig. (Vergl. Fig. 77, 80, 81.)

Es werden 15 Arten aufgezählt, davon einige unvollkommen bekannt; alle stammen aus dem wärmeren Amerika. Einige liefern Gespinnste, namentlich *F. gigantea* Vent. in Mexiko und *F. cubensis* Jacq. *F. gigantea* Vent. pflanzt sich auch durch Adventivknospen fort, welche bisweilen sehr reichlich im Blütenstand gebildet werden.

52. **Beschorneria** Kunth. Habituell an *Agave* erinnernd. (Vergl. Fig. 78, Seite 116, Fig. 82.)

3 Arten in Mexiko; *B. yuccoides* Hook. und *B. bracteata* Bak. häufig kultiviert.

53. **Doryanthes** Correa. Stf. am Grunde etwas verdickt. A. länglich-linealisch. N. sehr klein. Kapsel länglich oder keulenförmig. — Bl. rot, von gefärbten, großen Tragb. gestützt, in kurzen, kopfig oder rispig angeordneten Ähren.

3 Arten in Australien, *D. excelsa* Corr. (»gigantic Lily« der Eingeborenen), bis 4 m hoch, *Palmeri* Corr. und die kürzlich entdeckte *P. Larkini* Moore.

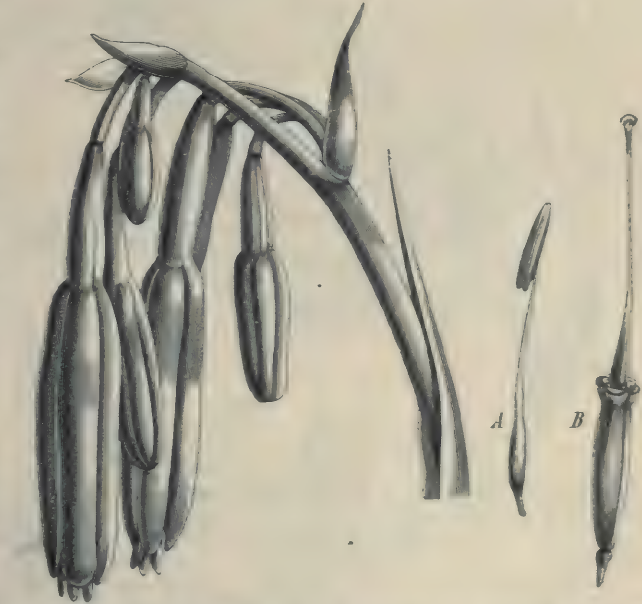


Fig. 82. Blütenzweig, ferner: *A* Stb., *B* Gynöceum von *Beschorneria yuccoides* Hook. (Nach Bot. Mag. t. 5203.)

III. Hypoxidoideae.

Pfl. mit einem unterirdischen Rhizom, das beblätterte oder blattlose Bl.stengel treibt. Diese, ursprünglich terminal, werden später meist in eine seitliche Stellung verschoben durch eine sympodiale Sprossverkettung. B. nicht fleischig, oft linealisch, grasartig, spiralig oder nach der Divergenz $^1/_2$, resp. $^1/_3$ gestellt. Blütenstand verschieden.

III. 1. Hypoxidoideae-Alstroemerieae.

Wurzel faserig. Blütenstengel terminal, reichblättrig, eine mehr- bis vielblütige, bisweilen aufgelöste Scheindolde tragend, mit mehreren, blattartigen Spathab. B. spiralig, länglich bis elliptisch, meist ihre (morphologische) Oberseite nach unten drehend. Blh.-röhre fehlend. Frkn. 3- oder 1fächerig. Fr. eine Kapsel. S. zahlreich, rundlich.

Der Querschnitt des Stengels zeigt einen hypodermalen Sklerenchymring und regellos verteilte Gefäßbündel im Mark. (Vergl. den Abschnitt: Anatomisches Verhalten.)

Hauptverbreitung: tropisches und subtropisches Amerika, nordwärts bis Mexiko reichend.

A. Frkn. 3fächerig. Placenten central-winkelständig.
- a. Bl. median zygomorph, die beiden Blh.kreise voneinander nicht verschieden. Stengel nicht windend. Wurzelfasern nicht verdickt . . . . **54. Alstroemeria.**
- b. Bl. regelmäßig, der äußere Blh.kreis aus kleineren B. gebildet. Stengel meist windend. Wurzelfasern verdickt . . . . **55. Bomarea.**

B. Frkn. 1fächerig. Placenten parietal . . . . **56. Leontochir.**

54. **Alstroemeria.** Blh. trichterförmig; das eine B. eines jeden Kreises von den übrigen der Form und Färbung nach verschieden. Am Grunde der Blh. ein drüsiger Ring, der auch auf der Fr. bestehen bleibt. Gr. 3teilig.

40—50 Arten, mit prächtigen, gestielten oder sitzenden, meist gelben oder roten, häufig gefleckten Bl.; viele davon in Kultur. *A. pygmaea* Willd. mit 1blütigem, sehr niedrigem Stengel bildet eine Gruppe für sich. Beliebte Kulturpflanzen sind *A. aurantiaca* Sweet mit orangefarbener, *A. psittacina* Lehm. mit purpurroter, an der Spitze grüner Bl., u. a. — Die Wurzeln liefern wegen ihres Stärkegehaltes in Brasilien ein Nahrungsmittel, namentlich die von *A. Ligtu* L., *A. Pelegrina* L. u. a.

Fig. 83. Habitusbild von *Bomarea Caldasii* (H. B. K.) Willd. (Nach Bot. Mag. t. 5452.)

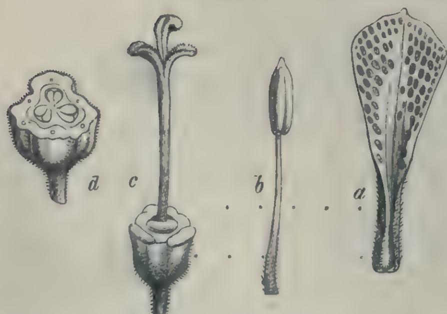


Fig. 84. Analyse von *Bomarea Caldasii* (H. B. K.) Willd. *a* Blhb., *b* Stb., *c* Frkn. mit Gr., *d* derselbe im Querschnitt. (Nach Bot. Mag. t. 5452.)

55. **Bomarea** Mirb. (*Danbya*, *Vandesia* Salisb.) Beide Blh.kreise, auch der Farbe nach, verschieden. (Vergl. Fig. 83 und 84.)

Mehr als 50 Arten, besonders im andinen Amerika, bis Mexiko; sie lassen sich in 3 Sectionen bringen:

Sect. I. *Eubomarea:* Kapsel kreiselförmig, fachspaltig. Stengel kletternd oder windend. Hierher die meisten Arten.

Sect. II. *Wichuraea* Röm. (als Gatt.) Kapsel kreiselfg., fachspaltig, Gr. am Grunde verdickt. Stengel aufrecht, Dolde hängend. Hierher 7 Arten, die Herbert zu der Gattung *Collania* zusammenfasste.

Sect. III. *Sphaerine* Herb. (als Gatt.). Kapsel fleischig, nicht aufspringend. Stengel aufrecht. Hierher 5 Arten aus Peru.

Die Wurzeln dienen wegen ihres Stärkegehaltes als Nahrung; einzelne Arten, wie *B. Salsilla* (L.) Mirb., liefern ein Surrogat für Sarsaparille.

56. **Leontochir** Philippi. Alle Blh.abschnitte gleich, aufrecht. Ein ringförmiger, epigyner Discus ist vorhanden. Habitus von *Alstroemeria*. Wurzelfasern verdickt. B. lanzettlich. Blütenstand fast kopfförmig.

1 Art in Chile.

III. 2. Hypoxidoideae-Hypoxideae.

Rhizom kurz, oft verdickt. B. nach der Divergenz $^1/_3$, breiter oder schmäler linealisch, oft längsfaltig. Bl.standstiele blattlos, terminal, scheinbar axillär, einen ährigen oder traubigen Blütenstand tragend, selten auf eine Einzelbl. reduciert. Bl. regelmäßig, unscheinbar, gelb. Blh.abschnitte abstehend. Stf. und Gr. kurz. Fruchtknotenfächer mit zahlreichen Sa. auf langen Funiculis. S. rundlich.

Auf dem Querschnitt durch den Blütenstengel findet sich ein kräftiges Rindenparenchym; ein meist ununterbrochener Gefäßbündelring schließt ein dünnwandiges Mark ein, in welchem die Gefäßbündel gänzlich fehlen, während sie im Rindenparenchym in geringer Anzahl vorkommen.

Nur 2 Gattungen, weit verbreitet im tropischen und subtropischen Südamerika und an den Küstenländern des indischen Oceans. Die Grenzen liegen innerhalb der alten Welt im südlichen und tropischen Afrika, in Ostindien, dem südlichen China und Australien. Das Rhizom mehrerer Arten findet in ihrem Vaterlande verschiedene Verwendung als Heilmittel.

A. Fr. fleischig, nicht aufspringend. Frkn. oberwärts oft in einen Schnabel verlängert **57. Curculigo.**

B. Fr. eine an der Spitze sich öffnende, dünnwandige Kapsel. Schnabel des Frkn. fehlt immer . . . . **58. Hypoxis.**

57. **Curculigo** Gärtn. (*Fabricia* Thunb., *Forbesia* Ecklon). Die 3 N. länglich, aufrecht. B. längsfaltig, oft sehr groß. Blütenstand dicht, ährig oder traubig, kürzer oder länger gestielt, zurückgebogen.

12 Arten aus 2 Sectionen.

Sect. I. *Molineria* (Colla als Gatt.). Frkn. kurz oder nicht geschnäbelt. Hierher *C. sumatrana* Roxb. (Fig. 85) und die ihr habituell ganz gleichende, aber kahle *C. recurvata* Dryander aus dem tropischen Südostasien und Nordaustralien, bei uns eine sehr beliebte Zimmerpfl.

Sect. II. *Empodium* (Salisb. als Gatt.). Schnabel des Frkn. lang oder sehr lang, bisweilen fädlich und eine Blh.röhre nachahmend. — Die Wurzeln (Rhizome?) einzelner Arten werden gegessen.



Fig. 85. Habitusbild von *Curculigo sumatrana* Roxb. (Nach Wight, Icon. t. 2042.)

58. **Hypoxis** L. 3 N. aufrecht, länglich. Kapsel rundlich, mit dünner, durchscheinender Wandung. B. häufig grasartig, linealisch oder pfriemlich, oder breiter, kurz oder verlängert, längsadrig. Blütenstand locker.

Über 50 Arten (nach Bentham 51), von Baker in Journal of the Linnean society vol. XVII p. 98 und Transactions of the Linn. soc. Botany. I. p. 265) in 2 Sectionen verteilt.

Sect. I. *Janthe* Salisb. (als Gatt., *Spiloxene* Salisb.). Pfl. ganz kahl. Schaft 1blütig, selten Dolden tragend. N. frei.

Sect. II. *Euhypoxis* (*Niobea* Willd.). Pfl. in verschiedener Weise bekleidet. Schaft 2blütig oder durch cymöse Verzweigung meist mehrblütig. N. meistens zu einem keulenförmigen Körper verbunden.

III. 3. Hypoxidoideae-Conanthereae.

Kahle Pfl. mit unterirdischem Rhizom, mehr oder weniger beblätterten, terminalen Blütenstengeln und schmalen, linealischen B. Blütenstände 1blütig, rispig oder traubig. Blh.röhre kurz, abfällig. Stb. bisweilen z. T. staminodial, die fruchtbaren einander genähert und dadurch die Bl. zygomorph. Stf. kurz. A. an der Spitze sich öffnend. Frkn. bisweilen nur halbunterständig. Sa. zahlreich, 2reihig. Kapsel oben fachspaltig.

Verbreitungscentrum: Chile, nur *Cyanella* ist südafrikanisch. — In der Anatomie des Blütenstengels stehen sie den *Conostylideae* sehr nahe.

A. Alle 6 Stb. entwickelt.
  a. Die Stb. alle gleich, in einen Kegel zusammenneigend. Connectiv oben in eine ganzrandige oder 2teilige Spitze ausgezogen . . . . **59. Conanthera.**
  b. Die Stb. meist ungleich. Connectiv nicht verbreitert . . . . . . **60. Cyanella.**
B. Einzelne Stb. zu linealischen Staminodien reduciert. A. am Grunde gespornt.
  a. 4 Stb. fruchtbar. Frkn. halbunterständig . . . . **61. Zephyra.**
  b. 3 Stb. fruchtbar. Frkn. mit Ausnahme der kegelförmigen Spitze unterständig **62. Tecophilaea.**

59. **Conanthera** Ruiz et Pav. Blh. trichterförmig, blau mit länglichen, zur Blütezeit abstehenden od. zurückgebogenen Abschnitten. Stb. kürzer als deren Abschnitte, dem Schlunde aufsitzend. Frkn. halbunterständig. Kapsel eiförmig, 3schneidig, an der Spitze aufspringend. Blütenstiele ohne Bracteen.

3—4 chilenische Art.; Die Art. mit entwickelter (freilich kurzer) Blh.röhre fasste Don als eigene Gattung *Cumingia*; doch ist eine generische Trennung nicht statthaft.

60. **Cyanella** L. Blh.röhre fehlt, Abschnitte abstehend. Frkn. halbunterständig. Kapsel eiförmig, 3schneidig. Blütenstiele ohne Bracteen. Bl. violett, rosa, gelb oder weiß.

4—5 Arten am Kap. *C. alba* L. bildete bei Salisb. die Gatt. *Trigella* mit 6 gleichen Stb. und 1blütigen Schäften, *C. orchiformis* Jacq. mit doldigem Blütenstand und 3 reducierten A., aber längeren Stf. die Gattung *Pharetrella*, während der Typus von *Cyanella* durch reichblütige Blütenstände ausgezeichnet ist, und eine geförderte A. mit kürzerem Filament.

61. **Zephyra** Don (*Dicolus* Philippi). Blh.röhre kurz, mit verkehrt-eiförmigen Abschnitten. Stb. kürzer als die Abschnitte. Kapsel an der Spitze aufspringend. Bl. blau. Blütenstielchen ohne Bracteen.

1 Art, *Z. elegans* Don, in Chile.

62. **Tecophilaea** Bert. (*Distrepta* Miers, *Phyganthus* Pöppig et Endl., *Pöppigia* Kunze). Blh.röhre kurz mit verkehrt-eiförmigen Abschnitten, die die Stb. an Länge überragen. Kapsel von der Spitze her aufspringend. Stengel blattlos. Bl. blau, Blütenstielchen am Grunde mit einer Bractee.

2 Arten in Chile.

III. 4. Hypoxidoideae-Conostylideae.

Pfl. mit beblätterten, terminalen Stengeln und meist dichter, filziger Bekleidung, namentlich in der Bl.region. B. nach $^1/_2$ Divergenz gestellt, linealisch. Bl.stand reich- od. armblütig. Bl. regelmäßig oder schräg zygomorph, oft mit kurzer, bleibender, außen wolliger Blh.röhre und kurzen Stf. Frkn. bisweilen auch oberständig. Fr. eine Kapsel.

In der Anatomie des Blütenstengels gleichen sie ganz den *Alstroemerideen*; sie sind fast ganz westaustralisch, nur die monotypische *Lanaria* stammt vom Kap, die monotypische *Lophiola* aus dem atlantischen Nordamerika.

A. Sa. in jedem Fach wenige.
  a. Blh.abschnitte dachziegelig. Kapsel nicht aufspringend.
    α. Sa. in jedem Fach 2. Frkn. vollkommen 3fächerig . . . . . . **63. Lanaria.**
    β. Sa. in jedem Fach einzeln. Frkn. durch Resorption der Wände 1fächerig **64. Phlebocarya.**
  b. Blh.abschnitte beider Kreise gleich, valvat. Kapsel fachspaltig . . **65. Macropidia.**

B. Sa. in jedem Fach viele.
  a. Stf. mit Anhängseln. Frkn. oberständig . . . . **66. Tribonanthes.**
  b. Stf. ohne Anhängsel.
    α. Bl. regelmäßig.
      I. Blütenstand doldenrispig. Blh.röhre kurz. Sa. 2reihig . . . **67. Lophiola.**
      II. Blütenstand einseitswendig. Blh.röhre lang. Sa. 2reihig . . **68. Blancoa.**
      III. Blütenstand kopfig. Blh.röhre kurz. Sa. unregelmäßig an der Placenta sitzend **69. Conostylis.**
    β. Bl. durch Spaltung der Blh.röhre schräg zygomorph . . . **70. Anigosanthus.**

63. **Lanaria** Ait. (*Argolasia* Juss., *Augea* Retz). Blh.röhre kurz, deren Abschnitte linealisch, die 3 äußeren etwas kürzer. Stf. mit der Blh. weit vereinigt. A. länglich, in der Mitte angeheftet. Frkn. zuletzt durch Abort 1fächerig und 1samig, an der Spitze kegelförmig. Pfl. dicht weißwollig. Blütenstand rispenförmig zusammengesetzt, Partialblütenstände wickelartig entwickelt.

1 Art, *L. plumosa* Ait., vom Kap.



Fig. 86. Blütenstand von *Anigosanthus pulcherrimus* Hook. (Nach Bot. Mag. t. 4180.)

64. **Phlebocarya** R. Br. Blh.röhre fehlt, deren Abschnitte gleich. Stf. am Grunde der Abschnitte entspringend, kurz. A. linealisch, am Grunde angeheftet. Partialblütenstände mehr weniger dicht, cymös, rispenartig angeordnet.

3 Arten in Westaustralien.

65. **Macropidia** Drummond. Blh. trichterförmig, gekrümmt, mit schiefem Saum und langen Abschnitten. Stf. lang, am Schlunde angeheftet. Blütenstand 2teilig, wickelartig.

1 Art, habituell an *Anigosanthus* erinnernd, *M. fumosa* Drumm. in Westaustralien.

66. **Tribonanthes** Endl. Blh.röhre kurz, mit abstehenden Abschnitten. Stf. mit je 2 ganzrandigen oder gezähnten Anhängseln. Connectiv oben verbreitert. Gr. kurz. Sa. mehrreihig an der Placenta. Kapsel fachspaltig. Bl.stand meist kopfig, seltener 1blütig.

5 Arten im südwestlichen Australien.

67. **Lophiola** Ker. Frkn. eiförmig, fast ganz oberständig. Kapsel fachspaltig. B. reitend, Bl. gelb.

1 Art, *L. aurea* Ker (= *Conostylis americana* Pursh), aus dem atlantischen Nordamerika.

68. **Blancoa** Lindl. Stf. sehr kurz. Frkn. nur an den Rändern der Röhre angewachsen. Fr. an der Spitze fachspaltig. Blütenstand traubig, wenige große, nickende Bl. tragend.

1 Art, *B. canescens* Lindl., im südwestlichen Australien.

69. **Conostylis** R. Br. Frkn. unterständig oder halbunterständig, an der Spitze kegelförmig. N. kurz 3teilig. Rhizom bisweilen Ausläufer treibend. Fr. fachspaltig.

32 Arten, nach Bentham 4 Sectionen angehörig; alle westaustralisch.

Sect. I. *Brachycaulon*, Blh.röhre fehlt. Placenten klein, nur wenige Sa. tragend.

Sect. II. *Catospora*, Blh.röhre mehr oder weniger entwickelt. Placenten vorn zurückgekrümmt, verbreitert, unten viele Sa. tragend.

Sect. III. *Euconostylis*, Blh. und Placenten wie bei Sect. II, aber die zahlreichen Sa. überall aufsitzend.

Sect. IV. *Androstemma* Lindl. (als Gatt.). Blh.röhre sehr verlängert. Stf. verlängert. Placenten schildförmig, an deren Rande die zahlreichen Sa.

70. **Anigosanthus** Labill. (*Anigosia* Salisb., *Schwaegrichenia* Spreng.) Blh. fast cylinderförmig, etwas gekrümmt mit schiefem Saum. (S. Fig. 67, Seite 99.) Frkn. an der Spitze flach oder kegelartig. Kapsel an der Spitze kurz fachspaltig.

8 Arten, einige davon in Kultur, namentlich *A. flavidus* Red. und *pulcherrimus* Hook. (s. Fig. 86). Die Wurzeln sind scharf, werden geröstet aber gegessen.

IV. Campynematoideae.

Wurzelfasern büschelig. B. linealisch, am Stengel oft fehlend; dieser 1-bis wenigblütig, kürzer oder wenig länger als die B. und dann rispig verzweigt. Blh.röhre fehlt, die Abschnitte gleich, abstehend. Stf. kurz. A. nach außen aufspringend. Gr. 3, nicht vereinigt. S. rundlich.

Einzige Gattung:

71. **Campynema** Labill. (*Campylonema* Schult.)

2 Arten in Tasmanien, *pygmaeum* F. v. Müll. und *lineare* Labill.

Velloziaceae

von

F. Pax.

Mit 5 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Vandelli, Florae lusitanicae et brasiliensis specimen, p. 21. — Seubert, in Flora Brasiliensis III, 2, p. 65. — Endlicher, Genera, p. 172. — Martius et Zuccarini, Nova genera et species plantarum Brasil. I., p. 13 resp. 17. — Schnizlein, Iconogr. I. t. 62 z. T. — Bentham et Hooker, Genera III, p. 739 als Tribus der *Amaryllidaceae*.

Merkmale. Bl. regelmäßig mit kurzer oder längerer Röhre und 6teiligem Saum. Stb. 6, einzeln, den einzelnen Blh.abschnitten am Grunde angeheftet, oder in 6 vielmännigen Bündeln von derselben Stellung. Frkn. unterständig, 3fächerig; Placenten in Gestalt von Lamellen vortretend, nach außen mehr weniger schildförmig verdickt oder verbreitert, in regelloser Anordnung die zahlreichen Sa. tragend. S. zusammengedrückt mit schwarzer Testa; E. klein, ganz vom Nährgewebe umschlossen. Strauchige, baumartige oder krautige Pfl. mit linealischen B. und terminalen, 1blütigen Blütenschäften ohne Vorblätter.



Fig. 87. *A* Habitusbild von *Vellozia brevifolia* Seub. *B* Diagramm von *V. gracilis* Seub. *C* Querschnitt durch den Frkn. von *Barbacenia purpurea* Hook. (Nach Flor. brasil. III. 2. t. VIII. IX. X.)

Vegetationsorgane. Neben den systematischen Merkmalen ist es besonders der eigentümliche Habitus, welcher die hierher gehörigen Pfl. einander nähert. Der Grund der häufig dichotomisch verzweigten Stengel wird von den stehen bleibenden Blattresten dicht bekleidet, während die festen, linealischen, am Rande häufig dornig-gezähnelten B. die Enden der Zweige abschließen und aus der Mitte der durch sie gebildeten Rosette oder Krone die wenigen, häufig einzelnen Blütenschäfte entsenden.

Anatomisches Verhalten. Da die Pfl. dieser Familie trockene Standorte bewohnen, so zeigen sie auch in dem anatomischen Bau der B. und Stengel Anpassungen an jene Lokalitäten. In den Blütenschäften von *V. candida* Mik. sind die in einen Ring angeordneten Gefäßbündel, in welchen die Sklerenchymfasern über das Xylem und den Siebteil stark überwiegen, weit nach außen gerückt, und zwischen sie schalten sich einzelne Sklerenchymbündel ein, so dass auf diese Weise ein ununterbrochener sklerotischer Ring zu stande kommt. Auch die oft gerollten und tief gefurchten B. enthalten die Gefäßbündel nahe an der stark verdickten Epidermis.

Blütenverhältnisse. Das Diagramm *B* in der Fig. 87 giebt uns Aufschluss über den Bau der Bl. Die weiß, gelb, violett, blau oder purpurn gefärbten Blhb., die auf einer längeren oder kürzeren Röhre aufsitzen, bilden eine regelmäßige Blume, in der die B. beider Kreise einander stets ähnlich sehen. Die introrsen Stb. sind bei der Gattung *Barbacenia* in der Sechszahl vorhanden, und besitzen einen kurzen Stf., der in der Section *Xerophyta* fadenförmig, in der Section *Eubarbacenia* blattartig verbreitert und mit spitzen, über die Ansatzstelle der A. hinausgehenden Anhängseln versehen ist. Bei *Vellozia* aber vermehrt sich durch Dédoublement (wie es scheint) die Zahl der Stb. auf ein Multiplum von 6, häufig 18, bei *B. breviscapa* Mart. bis auf 60—66. Die einzelnen A. sind auch hier dithecisch, ihre Filamente am Grunde in ein gemeinsames Basalstück vereinigt (s. Fig. 88 *B*), oder sie entspringen auf der Innenseite einer am Rande häufig gezähnelten Schuppe (s. Fig. 88 *A*). Auch in diesen Fällen haben die Bündel in der Bl. dieselbe Orientierung, wie die einfachen Stb. Der Frkn. ist außen behaart od. dicht mit Excrescenzen von drüsiger Natur bekleidet. Die Placenten sind an der Spitze verbreitert, häufig 2schenklig, bisweilen schon vom Grunde aus (s. Fig. 87 *C*), was auch bei einzelnen *Vellozia*-Arten vorkommt. Der Gr. erscheint fadenfg., an der Spitze 3 kurze N. tragend.

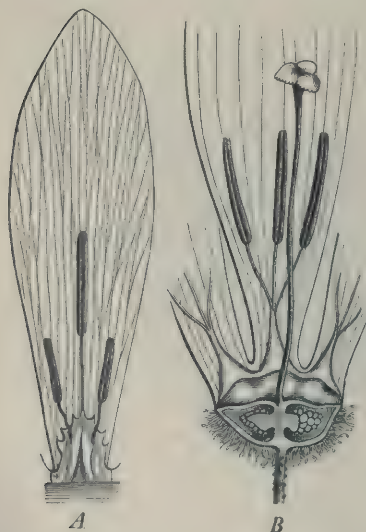


Fig. 88. *A* Einzelnes Blh.blatt von *Vellozia graminea* Pohl mit davorstehendem Stb.-bündel. *B* Längsschnitt durch den Frkn. von *V. hemisphaerica* Seub., dahinter ein Stb.-bündel. (Nach Fl. bras., a. a. O. t. IX.)

Frucht und Samen. Die längliche Kapsel, außen häufig mit warzenförmigen Excrescenzen besetzt, wie bei *Barbacenia*, verholzt mehr oder weniger und öffnet sich bei der Reife von der Spitze aus längs der Nähte oder auch unregelmäßig. S. sind nur von einzelnen Arten bekannt geworden.

Geographische Verbreitung. Die *Velloziaceae* besitzen ihre Hauptverbreitung in Brasilien, wo beide Gattungen mit einer größeren Anzahl Arten vertreten sind. Die Section *Xerophyta* der Gattung *Barbacenia* erscheint vorzugsweise am Kap, reicht nordwärts bis in das tropische Afrika und Madagaskar, fehlt aber auch in Brasilien nicht, wenn sie daselbst auch spärlicher entwickelt auftritt. *Vellozia* und *Barbacenia* Sect. *Eubarbacenia* sind in Brasilien endemisch.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *Velloziaceae* werden für gewöhnlich, wenigstens neuerdings, nicht als eigene Familie betrachtet, sondern als Tribus bald den *Amaryllidaceen*, bald den *Haemodoraceen* einverleibt. Die Art der Placentation (und die Ver-

mehrungen im Andröceum) spricht aber dafür, sie als besonderen Verwandtschaftskreis anzusehen. Unter den hier in Betracht kommenden Familien sind es nur die *Amaryllidaceae*, welche mit *Gethyllis* und den *Hypoxidoideen* eine gewisse Annäherung gestatten, neben den oben genannten Merkmalen sich aber auch durch die vegetative Verzweigung entfernen. Die *Haemodoraceen*, sowie *Iridaceen* entfernen sich noch weiter durch den einfachen Staubblattkreis, die *Liliaceen*, unter denen auch *Smilax* durch Vermehrung der Quirle eine größere Zahl Stb. besitzt, sind durch den oberständigen Frkn. leicht zu unterscheiden.

Einteilung der Familie. Die Familie enthält nur 2 Gattungen:

1. **Vellozia** Vandelli (*Campderia* Rich., *Radia* Rich. et Kunth). Stb. stets mehr als 6 vorhanden.

Etwa 30—40 Arten in Brasilien, namentlich auf den trockenen und sandigen Campos, einzelne, wie *V. aloaefolia* Mart., fast 2 m hoch; einige in den Gebirgen bis über 1300 m aufsteigend.

2. **Barbacenia** Vandelli (*Xerophyta* Juss.). Stb. stets nur 6 vorhanden.

Etwa 30 Arten, nur selten in Kultur, so *B. purpurea* Hook.; sie bilden 2 Sectionen:

Sect. I. *Xerophyta.* Stf. fadenförmig.

Sect. II. *Eubarbacenia.* Stf. blattartig verbreitert.

Anmerkung. Im Vorangehenden werden die beiden Gattungen in etwas anderem Sinne gefasst, als für gewöhnlich von den Autoren geschieht. Es ist nicht zu bestreiten, dass *Vellozia* und *Barbacenia* einander nahe verwandt sind und analoge Arten aufzuweisen haben in Bezug auf die Blh.röhre und andere Merkmale; deshalb wurde auch bisher die Sect. *Xerophyta* teils wegen der verkürzten Blh.röhre, teils wegen der fadenförmigen Filamente mit *Vellozia* vereinigt. Es scheint aber, dass auf diese Merkmale weniger Gewicht zu legen ist, als auf die Zahl der Stb. Es werden aber auch hierdurch die Unsicherheiten der Umgrenzung völlig behoben, welche dann nicht ausbleiben, wenn man die Länge der Blh.röhre oder die Filamente als entscheidende Merkmale betrachtet.

Taccaceae

von

F. Pax.

Mit 6 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur: Kunth, Enumeratio V. p. 458. — Endlicher, Genera p. 159. — Lindley, Vegetable Kingdom p. 149. — Schnizlein, Iconogr. I. t. 58. — Baillon, Note sur l'organogénie des Taccacées in »Adansonia« VI. Bd. (Paris 1865/66), p. 243. — Hance, On the natural order Taccaceae, with description of a new genus, in Journal of botany XIX (1881) p. 289. — Bentham et Hooker, Genera III. p. 740.

Merkmale. Die dunkel gefärbte, krugförmige oder breit glockenförmige, regelmäßige Blh. ist nicht oder nur wenig verwachsenblättrig, in 2 dreigliedrigen Kreisen angeordnet. Stb. 6, mit mehr oder weniger tief concaven bis kapuzenförmigen Stf. und introrsen, dithecischen A. Der unterständige Frkn. ist 1fächerig, niemals vollkommen 3fächerig, mit wandständigen, mehr oder weniger vorspringenden Placenten, an denen zahlreiche, anatrope, mit 2 Integumenten ver-

schene Sa. sitzen. Gr. kurz; indem die 3 Äste sich oben je in 2 Lappen von blumenblattartiger Beschaffenheit trennen, ergiebt sich ein hutpilzartiges oder schirmförmiges Gebilde, an dessen Unterseite die eigentlichen Narbenöffnungen liegen. Fr. eine Kapsel oder Beere mit vielen, etwas platt gedrückten, längsstreifigen S.; dieselben schließen einen kleinen, ganz vom Nährgewebe umgebenen E. ein. — Krautige Pfl. mit großen, ganzen oder vielfach geteilten, gestielten B. und scheindoldigen Blütenständen, auf blattlosen Stengeln.

Vegetationsorgane. Das unterirdische, bisweilen kriechende Rhizom entwickelt, wie Baillon vermuthet, Achselsprosse, welche sich, analog den Gebilden der *Ophrydeen*, zu dicht mit Stärkemehl angefüllten Knollen verdicken, welche freilich meist als »Wurzelknollen« beschrieben werden. Die gestielten B. sind einfach oder vielfach fiederteilig, entwickeln sich aber erst allmählich zu ihrer definitiven Gestalt (s. Fig. 89 *D* und 90).

Blütenverhältnisse. Wie Fig. 89 *E* zeigt, besitzen die T. ähnliche Blütenstände wie die *Amaryllidaceen*, d. h. an einer von einer 2- (oder 4-?) blättrigen, grünen oder gefärbten Spatha umhüllten Achse entwickeln sich um eine Endbl. (I) 2 (oder 4?) Wickeläste. Der ganze Blütenstand nimmt ein doldiges Aussehen an; die Vorb. der terminalen Bl. (α_1, β_1) bilden sich flügelartig aus, die darauf folgenden aber zu fadenförmigen Organen, welche bis auf Baillon als »sterile Blütenstielchen« beschrieben wurden. Eine eingehende Darstellung dieser Verhältnisse gab Eichler in den Sitzungsberichten des botan. Vereins der Provinz Brandenburg XXI. (1879) vom 27. Juni 1879.

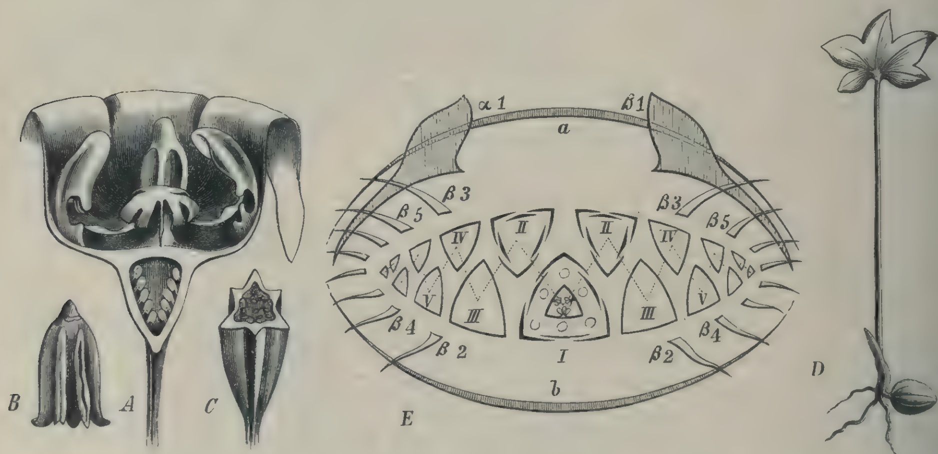


Fig. 89. *A* Längsschnitt der Bl. und *C* Querschnitt durch den Frkn. von *Tacca integrifolia* Gawl. *B* A. derselben Art von innen gesehen. *D* Keimpfl. von *T. pinnatifida* Forst. (*A—D* nach Schnizlein.) *E* Diagramm des Blütenstandes von *T. cristata* Jack: *a*, *b* die beiden B. der Spatha, *I* terminale Bl. mit ihren zu emporragenden Flügeln umgewandelten Vorb. (α, β), welche zugleich Tragb. für die Bl. *II* sind. β_2, β_3 etc. die zu herabhängenden »Bartfäden« umgebildeten Vorb. der Bl. *II*, *III* etc., zugleich Tragb. für die Bl. nächst höherer Ordnung. (Nach Eichler.)

Die Bl. sind nach dem gewöhnlichen monokotylen Grundplan gebaut mit unterständigem Frkn. Die breite Blh. ist am Schlunde häufig verengt und die Abschnitte plötzlich nach außen und abwärts gebogen. Die Knospenlage ist eine solche, dass in jedem Kreise ein B. das deckende, ein zweites das bedeckte ist; das dritte deckt zum Teil, mit dem andern Rande ist es frei. Nach den entwickelungsgeschichtlichen Angaben von Baillon bilden die Stf. zuerst ebene, viereckige Gebilde und tragen an ihrer Spitze die introrsen, gebogenen A., die sich später in Längsspalten öffnen. Das fernere Wachstum ist nun ein solches, dass der Stf. sich allmählich nach außen ausstülpt und eine mehr oder weniger vollkommene Kapuze bildet, in deren Inneres die A. zu liegen kommt. Nach der Anlage des Andröceums gewährt die Bl. den Anblick eines Bechers, der sich nun (gleichsam durch einen Deckel) durch 3 vom Rande her sich ausstülpende und in der Mitte zusammen-

stoßende Höcker schließt, und den centralen Gr. mit den oben beschriebenen N. bildet. Das Nähere findet man bei Baillon.

Bestäubung. Untersuchungen liegen nicht vor; doch vermutet Delpino (Vergl. Bot. Ztg. 1870, Sp. 589), dass hier eine ähnliche Befruchtung vorliegt wie bei *Aspidistra* (*Liliaceae*).

Frucht und Samen. Hier ist nur zu bemerken, dass die Fr. bald eine von der Spitze her aufspringende Kapsel (*Tacca*), bald eine Beere (*Schizocapsa*) vorstellt. Der E. entwickelt sich nach den Angaben von Solms-Laubach ähnlich, wie bei den *Dioscoreaceen*. Vergl. diese.

Geographische Verbreitung. Die 10 hierher gehörigen Arten bewohnen die Tropen beider Hemisphären, besonders aber den ostasiatischen Tropenarchipel. Die Gattung *Schizocapsa* ist südchinesisch. Einzelne Arten werden in den Tropen überall kultiviert.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Wenige andere Pflanzenfamilien haben in Beziehung auf ihre systematische Stellung so viel Änderungen erfahren, als die T.; Robert Brown, Bartling, Endlicher u. A. weisen ihnen sogar eine Mittelstellung zwischen Monokotyledonen und Dikotyledonen an, indem sie die Beziehungen zu den *Aristolochiaceen* hervorheben; es sind dies aber mehr die Merkmale einer äußeren Ähnlichkeit, als einer inneren Verwandtschaft; schon der Bau des Blütenstandes und die sonstigen Charaktere erinnern lebhaft, wie Jussieu, Eichler, Hance u. A. betonen, an die *Amaryllidaceen*, besonders die *Hypoxidoideen*, von denen ja auch *Leontochir* einen 1fächerigen, *Curculigo* einen nicht ganz vollkommen 3fächerigen Frkn. besitzen. Die hauptsächlichsten Unterschiede liegen ja, abgesehen von den parietalen Placenten, auch nur in den geteilten B. und der Form der Bl., wie sie ja auch annähernd bei *Aspidistra* vorkommt; indes muss bemerkt werden, dass auch bei den T. ungeteilte Spreiten zu finden sind, und auch die kapuzenförmige Ausbildung der Stf. ist nicht bei allen Arten eine gleich vollkommene. Es sind auch die Beziehungen zu den *Burmanniaceen*, die Lindley, Hooker, Baillon u. A. hervorheben, nur unvollkommene; ein Aufbau des Blütenstandes, wie ihn *Tacca* zeigt, findet sich nirgends bei diesen, ebenso wenig bei den *Orchidaceen* und *Araceen*, zu denen sie Reichenbach u. Martius stellen. Die Narbenbildung erinnert einigermaßen an manche *Iridaceen*; der ungefächerte Frkn. an einzelne Formen der *Dioscoreaceen*, welch' letztere aber durch die Trennung der Geschlechter, die unscheinbaren Bl. und den Habitus weiter abstehen.



Fig. 90. *Tacca pinnatifida* Forst. Habitusbild nach Rumphius, Herb. amboin. V. t. 114.

Einteilung der Familie.

A. Fr. eine Beere . . . . **1. Tacca.**
B. Fr. eine von der Spitze her aufspringende, 3kantige Kapsel . . . . **2. Schizocapsa.**

1. **Tacca** Forst. Die 9 Arten gliedern sich in 2 Sectionen:

Sect. I. *Eutacca.* B. mehr oder weniger fiederteilig oder fingerartig zerschlitzt. Bl. lang gestielt. Stf. kapuzenförmig. Beere vollk. 1fächerig. Die Arten meist in maritimen Lagen der Tropen von Ostasien, aber auch im tropischen Afrika, nur *T. Sprucei* Benth. aus Barra do Rio Negro in Südamerika. Bei *T. artocarpifolia* Seemann und *T. pinnatifida* Forst. ist die Blattspreite doppelt fiederteilig, mit ungleichen Abschnitten, bei *T. palmata* Blume und *Sprucei* Benth. nur einfach zerteilt mit ziemlich gleichen Abschnitten.

Sect. II. *Ataccia* Presl (als Gattung). B. ungeteilt. Bl. gestielt. Stf. concav, kaum tief kapuzenförmig. Beere durch vorspringende Wände halb 3fächerig. Hierher aus dem tropischen Ostasien *T. integrifolia* Gawl. mit länglichen, zugespitzten B. und rauhen Schäften und Blattstielen, *T. cristata* Jack mit breit lanzettlichen B.; im tropischen Amerika wachsen *T. Parkeri* Seemann und *lanceolata* Spruce.

Als Nutzpflanzen finden mehrere Arten (namentlich *T. pinnatifida* Forst.) Verwendung und befinden sich deshalb auch in Kultur. Sie liefern in den Knollen ein gutes Mehl, das besonders in Ostasien als Arrow-root im Gebrauch ist.

2. **Schizocapsa** Hance. Verhält sich ganz so wie die Section *Ataccia* der Gattung *Tacca.*

1 Art aus der Gegend von Kanton, *Sch. plantaginea* Hance.

Dioscoreaceae

von

F. Pax.

Mit 10 Einzelbildern in 2 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera p. 157. — Lindley, Veget. Kingdom p. 213. — Schnizlein, Iconogr. I. t. 57. — Grisebach, in Flora brasil. III. 1, p. 25. — Kunth, Enumeratio V. p. 323. — Payer, Traité d'organogénie p. 681, t. 146. — Beccari, in Nuovo giornale botan. italiano II. — Solms-Laubach, über monokotyle Embryonen. Bot. Ztg. 1878, Sp. 65. — Eichler, Blütendiagramme I. p. 159. — Bentham et Hooker, Genera plantarum III. p. 741. — Schenk, in Zittel's Handbuch der Paläontologie, 2. Abt. p. 365.

Merkmale. Bl. regelmäßig, unscheinbar, 6zählig, diklin-diöcisch, seltener monöcisch, bei einzelnen Gattungen hermaphrodit. Blh. meist mit kurzer Röhre versehen. Stb. alle fertil, oder die 3 inneren staminodial. Frkn. unterständig, 3-, selten 1fächerig, mit centralwinkelständigen oder parietalen Placenten. Griffeläste 3, einfach oder 2teilig. Sa. anatrop, meist 2 in jedem Fach, übereinander stehend, selten zahlreich. Fr. eine Kapsel oder Beere. E. im hornigen Nährgewebe eingeschlossen. Kletternde oder schlingende Kräuter oder Sträucher mit wechselständigen, häufig pfeilförmigen B., traubigen Blütenständen und mächtig entwickelten, häufig knolligen Rhizomen.

Vegetationsorgane. Der dünne, rechts oder links windende, seltener niederliegende Stengel entspringt aus einem meist knollig verdickten, ober- oder mehr oder

weniger unterständigem Organ. Dieses soll nach unseren bisherigen, gewiss aber noch sehr mangelhaften Kenntnissen eine verschiedene morphologische Bedeutung besitzen. Bei *D. Batatas* Desne. haben wir knollig angeschwollene Wurzeln, bei anderen Arten dieser Gattung schuppig beblätterte Rhizome, so bei *D. villosa* L., endlich blattlose Knollen, die aus einer Anschwellung des ersten auf die Keimb. folgenden Internodiums hervorgehen. So verhalten sich *Tamus*-, *Testudinaria*- und manche *Dioscorea*-Arten. Weiteres siehe bei Dutrochet (in Nouvelles Annales du Muséum IV. [1835] p. 169) und bei H. v. Mohl (»der Mittelstock von *Tamus Elephantipes*« in Verm. Schriften, p. 186). Hiermit steht in Zusammenhang, dass die alljährlich sich entwickelnden Sprossen der zu der letzten Gruppe gehörigen Arten aus Adventivknospen entstehen.

Die gestielten, bisweilen fast gegenständigen B. sind meist von festerer Consistenz, ganzrandig oder gelappt, bisweilen auch handförmig mehr oder weniger tief geteilt. Die typische Form ist die herzpfeilförmige, die jedoch nicht selten in die linealische übergeht. Die Nervatur ist handförmig, wobei 3 bis viele unter sich fast gleich starke Hauptnerven hervortreten, die ihrerseits wieder nach der dem Mittelnerv abgewendeten Seite Äste aussenden. Vergl. Fig. 91. Zwischen diesen Hauptnerven bemerkt man noch ein mehr oder weniger dichtes Adernetz.

Anatomisches Verhalten. In den Stengeln der D. erscheinen die Gefäßbündel in einen das Mark einschließenden Kreis angeordnet, nach Art der Dikotyledonen, nur dass die einzelnen Bündel ungleich weit keilförmig gegen das Mark einspringen. Die Bündel enthalten, wenigstens die kräftigeren unter ihnen, mehrere Phloëmpartien, voneinander getrennt und vom Xylem allseitig umgeben. Diese Eigentümlichkeit derselben, die auch anderen Monokotyledonenbündeln zukommt, hat Kny (Verh. d. botan. Vereins f. d. Prov. Brandenburg 1881, p. 103) für *Dioscorea*, *Tamus* und *Testudinaria* nachgewiesen.

Die Anatomie der Knollen findet in De Bary's vergleichender Anatomie (p. 640) mit Zugrundelegung der oben erwähnten Untersuchungen H. v. Mohl's eine kurze Besprechung. Zunächst mag erwähnt werden, dass die Wurzelknollen von *D. Batatas* Desne. collaterale Bündel besitzen, und dass die aus dem ersten epikotylen Stengelglied hervorgehenden knolligen Rhizome von *Testudinaria*-, *Tamus*- und manchen *Dioscorea*-Arten ein Dickenwachstum besitzen, welches den mit Schuppenb. versehenen Rhizomen der Familie abgeht; es erfolgt in ähnlicher Weise wie bei den *Amaryllidaceen-Agavoideen* und wie in den Stengeln von *Dracaena*, wenn auch die erste Anlage des Cambiums hier nicht beobachtet werden konnte. Der Masse nach überwiegt das stärkehaltige Parenchymgewebe, in welchem die secundären, collateralen Gefäßbündel ein Netz bilden. Die Oberfläche der Knolle bedeckt sich schon in jugendlichen Stadien mit einem zeitlebens bleibenden Periderm, welches bei *Testudinaria* die kantigen, ziemlich regelmäßigen, vorspringenden, krustigen Körper bildet (s. Fig 92 *A*). Dieselben bestehen aus Korkgewebe, welches unregelmäßig concentrisch geschichtet erscheint, indem dünnwandige Lagen mit Zonen steinharter und braunwandiger Elemente abwechseln. Das Nähere bei H. v. Mohl.

Blütenverhältnisse. Mit Ausnahme einiger *Dioscorea*-Arten, welche diklin-monöcisch sind, und der *Stenomerideen*, deren Bl. hermaphrodit, vielleicht dichogamisch sind, sind alle anderen D. diklin-diöcisch; beiderlei Blütenständen ist gemeinsam, dass sie bald ährig, bald traubig erscheinen, bald verkürzt, bald verlängert; sie stehen einzeln oder paarweise collateral in den Achseln der Laubb., die sie bisweilen an Länge nicht übertreffen. Die kleinen Deckb. tragen in den ♀ Blütenständen nur eine einzelne Bl.; in den ♂ Blütenständen finden sich zumeist in Folge der Fruchtbarkeit des Vorb. 2- bis mehrblütige büschelige Wickeln; die Reduction des ♀ Blütenstandes geht bisweilen so weit, dass die ganze Ähre oder Traube nur 1—2 Bl. enthält.

Bei *Borderea* finden sich 2 seitliche Vorb., dasselbe beobachtete Wydler ausnahmsweise bei *Tamus* (»Flora« 1862, p. 102); sonst ist nur ein einziges Vorb. vorhanden (wenigstens bei den *Dioscoreae*), welches seitlich oder schräg nach rückwärts fällt. Diesem gegenüber fällt das unpaare Glied des äußeren Blh.-Kreises, also bald seitlich, bald schräg nach vorn. Nach Payer entsteht der äußere Kreis der Blh. von *Tamus* successiv nach $^1/_3$;

alle anderen Kreise zeigen simultane Anlage ihrer Glieder in acropetaler Folge; doch soll nach Chatin (Compt. rendus 1874 n. 2) der äußere Staubblattkreis später entstehen als der innere, was sich allerdings mit der Thatsache schwer vereinbaren lässt, dass der innere Staubblattkreis bei manchen *Dioscorea*-Arten schwindet.

Die Blh. ist glockig oder ausgebreitet meist mit kurzer Röhre und gleichen oder fast gleichen Abschnitten, kahl, nur bei *Oncus* behaart, die einzelnen Abschnitte derselben bei *Stenomeris* haarförmig oder rankenförmig zugespitzt; in den ♀ Bl. krönt es ziemlich lange den Frkn. In den diklinen Bl. ist das jedesmalige andere Geschlecht rudimentär entwickelt oder abortiert. Die kurzen Stf. tragen kleine A.; das Connectiv erfährt bei manchen *Stenomerideen* eine Verbreiterung, wodurch die A. von demselben überragt werden; im Gegensatz hierzu erscheint dasselbe bei wenigen brasilianischen *Dioscorea*-Arten an der Spitze 2teilig und dadurch die einzelnen A.-Hälften voneinander getrennt. Der 3kantige oder 3schneidige Frkn. enthält hängende, anatrope oder mehr oder weniger amphitrope Sa., zu 2 in jedem Fach, nur bei manchen *Stenomerideen* auch zu vielen. Die Griffeläste sind namentlich bei den *Stenomerideen* häufig verbreitert.

Bestäubung. Hierüber fehlen bisher jegliche Untersuchungen; nach Fr. Müller (Bot. Ztg. 1870. Sp. 275) sollen die in Brasilien kultivierten, auf ungeschlechtlichem Wege vermehrten *Dioscorea*-Arten, mit Ausnahme einer einzigen, niemals Bl. entwickeln.

Frucht und Samen. Der normal 3fächerige, mit centralwinkelständigen Placenten versehene Frkn. entwickelt sich zu einer 3fächerigen Kapsel oder (einer nicht aufspringenden) Beere (*Tamus*); im ersteren Falle erscheint dieselbe nicht selten mit 3 flügelförmigen Leisten versehen. Von diesem Typus giebt es nur 2 Abweichungen, indem bei *Petermannia* die Beere infolge einer parietalen Placentation der Sa. 1fächerig wird; ebenso ist auch die Kapsel von *Rajania* 1fächerig, jedoch infolge des Abortes zweier Frkn.fächer. Die Fr. dieser letzteren Gattung gleicht sehr einer Flügelfrucht.

Die S. sind mehr weniger rundlich oder, wie meist bei den *Dioscoreen*, flach und dann häufig geflügelt. Die Testa liegt dem S. dicht an, der den E. vom Nährgewebe umschlossen enthält. Während schon Jussieu denselben als monokotyl erkannte, schrieben ihm Dutrochet und Beccari (a. a. O.) 2 Kotyledonen zu, von denen der eine verkümmere und von dem sich kräftig entwickelnden anderen Keimb. seitlich verschoben werde. Dem gegenüber wies Solms-Laubach in der oben genannten entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung nach, dass der Keimling der D. in der That monokotyl ist; doch entsteht der Vegetationspunkt desselben sehr frühzeitig und in ganz oder nahezu scheitelständiger Stellung, aus welcher er erst später durch die Entwickelung des lateralen Kotyledons verschoben wird. Beachtenswert ist ferner die unvollkommene Umhüllung der Plumula durch die Kotyledonarscheide. Näheres bei Solms-Laubach.

Geographische Verbreitung. Die Hauptentwickelung der D. fällt in die tropischen und subtropischen Gebiete von Südamerika und Westindien, auf welch' letztere Inseln *Rajania* beschränkt ist; doch treten Arten von *Dioscorea* auch in den wärmeren Gebieten der alten Welt auf; die Gattung *Testudinaria* ist hier auf das Kap beschränkt. In Amerika reichen einzelne Arten von *Dioscorea* nordwärts bis in die Vereinigten Staaten, in Asien bis Japan. Eine sehr nahe verwandte Gattung *Borderea* vertritt die Tribus in Europa mit einer Art, ebenso wie *Tamus* für Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet, einschließlich Makaronesien, charakteristisch erscheint. Die *Stenomerideen* sind im malayischen Archipel, im Gebiet von Ceylon ostwärts bis Australien (*Petermannia*) heimisch.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Das scheinbare Vorkommen von 2 Keimb. musste die früher ausgesprochene Ansicht, dass die D. eine Mittelbildung zwischen Dikotyledonen und Monokotyledonen vorstellten und in die Nähe der *Aristolochiaceen* zu stellen seien, wofür auch der anatomische Bau des Stengels sprechen könnte, nur unterstützen. Nachdem Solms-Laubach aber gezeigt hat, dass nicht nur bei den D., sondern auch bei *Commelinaceen* und anderen Monokotyledonen eine ähnliche Entwickelung des E. vorliegt, wie sie oben beschrieben wurde, liegt kein Grund mehr vor, die D. aus der Verwandtschaft der *Liliaceen* zu entfernen. Im Gegenteil liegen gerade enge ver-

wandtschaftliche Beziehungen vor gegen die *Taccaceae*, denen sie sich mit den *Stenomerideen* nähern, vor allem aber gegen die *Amaryllidaceae*, von denen sie durch ein völlig durchgreifendes Merkmal kaum getrennt werden können, es seien denn die unscheinbaren Bl. und der Habitus. So lange indes die schwierige Aufgabe einer Monographie der D. nicht gelöst und die Tribus der *Stenomerideen* nicht näher bekannt ist, mögen die D. immerhin als eigene Familie betrachtet werden; sie verhalten sich zu den *Amaryllidaceen* aber kaum anders, als die *Smilacoideen* zu den echten *Liliaceen*; mithin sind aber auch die Beziehungen der D. zu den *Smilacoideen*, in denen viele die nächsten Verwandten der D. erblicken, gegeben mit dem Verhältnis, in dem die *Amaryllidaceae* zu den *Liliaceae* überhaupt stehen.

Einteilung der Familie.

A. Bl. eingeschlechtlich. Sa. in jedem Fach 2 . . . . **I. Dioscoreae.**
  a. Fr. eine Kapsel.
    α. Alle 3 Frb. entwickelt, Fr. daher 3kantig oder 3flügelig.
      I. S. flach, ungeflügelt . . . . **1. Borderea.**
      II. S. flach geflügelt.
        1. Rhizom oberirdisch oder unterirdisch, knollig. S. aufwärts oder ringsum geflügelt . . . . **2. Dioscorea.**
        2. Rhizom oberirdisch, sehr groß, von mit eckigen, harten Feldern versehener Rinde umgeben. S. abwärts geflügelt . . . . **3. Testudinaria.**
    β. Nur ein Fach des Frkn. entwickelt, daher die Fr. einer Flügelfr. ähnlich.
      S. ungeflügelt . . . . **4. Rajania.**
  b. Fr. eine (bei der Reife rote) Beere. S. ungeflügelt . . . . **5. Tamus.**
B. Bl. hermaphrodit. Sa. in jedem Fach 2 bis viele . . . . . **II. Stenomerideae.**
  a. Frkn. 3fächerig.
    α. Sa. in jedem Fach zahlreich.
      I. Rispe locker, axillär. Connectiv über die A. hinaus verlängert **6. Stenomeris.**
      II. Ähre pseudoterminal. Fr. eine Beere . . . . **7. Oncus.**
    β. Sa. in jedem Fach 2. Fr. eine Kapsel . . . . **8. Trichopus.**
  b. Fr. 1fächerig; Sa. zahlreich . . . . **9. Petermannia.**

I. Dioscoreae.

1. **Borderea** Miègev. Niedriges Kraut mit herzförmigen B. Bl. in achselständigen Rispen, die ♂ mit 6 Stb. und sehr kurzen Stf.; Kapsel klein, kaum geflügelt.

B. pyrenaica Bub. Miègev., eine in den Hochpyrenäen endemische Art, und *B. humilis* (Bert.) Pax (*Epipetrum* Phil.) aus Chile, voriger im Habitus und in den Charakteren sehr nahe. Bei letzterer sind unterhalb der meist einzeln stehenden ♀ Bl. 2 Vorb. vorhanden; auch wird die Kapsel durch den spiralig sich einrollenden Blütenstiel in die Erde vergraben; bei einer Form davon sitzen nach Bentham-Hooker die fast reifen Kapseln auf kurzen Stielen in den Blattachseln; dies ist vielleicht eine von voriger verschiedene dritte Art.

2. **Dioscorea** L. Bl. diöcisch oder monöcisch und im letzteren Falle auf bestimmte Achsen verteilt; Frkn. in den ♂ Bl. rudimentär oder ganz fehlend, daher die Stb. bisweilen central, vereinigt. Stb. 6, die 3 inneren nicht selten steril oder auch fehlend. Gr. 3, kurz. N. oft 2teilig. Kapsel 3schneidig oder 3kantig. B. spiralig oder gegenständig, herz-pfeilförmig, 3—7nervig, nicht selten an den jüngsten Zweigen dicht gedrängt stehend und so das Aussehen zusammengesetzter B. ergebend, oder handförmig gelappt oder geteilt.

Die Gattung umfasst etwa 150 Arten, die von Bentham-Hooker in 2 den Kunthschen gleichnamigen Gattungen entsprechende Sectionen geteilt werden. Eine nicht geringe Anzahl derselben ist nur in ♂ Individuen bekannt.

Sect. I. *Helmia* Kunth (als Gatt.; *Botriosycios* Hochst., *Hamatris* Salisb., *Sismondaea* Delponte). Sa. flügelfruchtartig, aufwärts geflügelt. Hierher etwa 30 Arten: a. Die 3 Stb. des inneren Kreises völlig abortiert. Etwa 6 Arten im tropischen Südamerika und Mexiko; einige andere im südlichen Brasilien, unter letzteren besitzt die monöcische *D. monadelpha* (Kunth) Pax verwachsene Stf. Einige Arten auch auf den Sundainseln und Philippinen, so *D. pentaphylla* L. und *triphylla* L., bei denen die Stb. des inneren Kreises staminodial er-

scheinen. b. Alle 6 Stb. fertil. Vorzugsweise im tropischen Amerika und Brasilien, wenige in Mexiko. *D. bulbifera* L. in Australasien bis Ostindien, *D. Drègeana* Kunth vom Kap, *D. dumetorum* (Kunth) Pax aus Abessinien, u. a.



Fig. 91. *Dioscorea Batatas* L. *A* ♂ Individuum. *B* eine Bl. desselben stärker vergrößert. C ♀ Individuum. *D* eine Bl. desselben stärker vergrößert. *E* Querschnitt durch den Frkn. *F* S. *G* E. (Nach Maout et Decaisne.)

Sect. II. *Eudioscorea* (*Dioscorea* Kunth, *Elephantodon* Salisb., *Merione*, *Polynome* und *Strophis* Salisb.). Sa. ringsum geflügelt. Vergl. Fig. 91 *F*. **a.** Fertile Stb. nur 3. Hierher etwa 10 Arten aus dem tropischen und subtropischen Amerika. **b.** Alle 6 Stb. fertil. Die hierhergehörigen Arten bewohnen ein Areal, das von Australien und vom Kap nordwärts bis Japan, Abessinien und den Vereinigten Staaten Nordamerikas reicht, besonders reich entwickelt in Brasilien und Chile. *D. villosa* L. aus dem atlantischen Nordamerika, *D. sativa* L. von Ostindien bis Nordaustralien und Japan werden in wärmeren Gegenden als Heil- und Nahrungsmittel kultiviert, ebenso noch andere Arten; weitaus die erste Stelle als Nutzpflanze aber nimmt ein *D. Batatas* Dcsne. (Vergl. Fig. 91.) Die Knollen (»Yamswurzel, Igname, chinesische Kartoffel, Brodwurzel, Sain-in« [der Chinesen]) derselben enthalten reichlich Stärkemehl und einen bitteren Stoff, der sich durch Waschen aber leicht entfernen lässt. Sie werden gekocht wie Kartoffeln genossen und deshalb namentlich in China und Japan im Großen kultiviert. Die Versuche, sie in Europa einzuführen, sind als missglückt anzusehen; bei uns bleibt die Pfl. immer nur ein Luxusgemüse. Wiewohl die Pfl. bisher im wildwachsenden Zustande in Ostasien nicht gefunden wurde, ist doch wohl anzunehmen, dass sie aus jener Flora ursprünglich stammt. Übrigens muss bemerkt werden, dass die Kultur der Pfl. eine sehr alte ist, wenigstens in China, und dass in einzelnen Gebieten nur bestimmte Arten gebaut werden, so *D. alata* L. auf den Inseln der Südsee und in Ostindien, *D. triloba* Lam. in Guyana u. s. w. (Vergl. auch unter »Vegetationsorgane« und »Anatomisches Verhalten«, sowie »Fossile Gattungen«.)

Die Kenntnis der Arten der eben besprochenen Gattung ist bisher noch außerordentlich mangelhaft, so dass eine monographische Bearbeitung der Gattung, die allerdings mancherlei Schwierigkeiten bereiten dürfte, außerordentlich erwünscht ist. Die bisher aufgestellten Systeme sind, da sie nur auf ein einziges Merkmal begründet wurden, unnatürlich, auch die oben angenommene Einteilung der Gattung in 2 Sectionen, die obendrein noch durch Übergänge verbunden sind; auch die Einteilung von Grisebach, die sich nur auf die ♂ Bl. stützt, erweist sich unzureichend, indem auch hier die dadurch gewonnenen Gruppen nicht einheitlich erscheinen. Gerade wegen dieser mangelhaften Kenntnisse mag hier aber auch das von **Grisebach** gewählte System mitgeteilt werden:

A. Stb. 6, fertil.
  a. Stb. central (*D. piperifolia* Willd. und *D. grandiflora* Mart.) . . . Sect. *Centrostemon*.
  b. Stb. dem Grunde der Blütenhüllröhre eingefügt (*D. adenocarpa* Mart. u. a.) Sect. *Dematostemon*.
  c. Stb. dem Schlunde der Blütenhüllröhre eingefügt (*D. multiflora* Mart. u. a.) Sect. *Amphistemon*.
  d. Stb. den Blütenhüllabschnitten am Grunde eingefügt (*D. brasiliensis* Willd. u. a.) Sect. *Epistemon*.
B. St. 3, fertil; Connectiv an der Spitze 2teilig (*D. rumicoides* Griseb. u. *D. polygonoides* H. B. K.) Sect. *Lychnostemon*.
C. Stb. 3, fertil; Connectiv ungeteilt.
  a. Stb. der Blütenhüllröhre eingefügt (*D. sativa* L. u. a.) . . . . . Sect. *Allactostemon*.
  b. Stb. dem Grunde der Blütenhüllröhre eingefügt (*D. oppositiflora* Griseb.) Sect. *Hemidematostemon*.



Fig. 92. *Testudinaria Elephantipes* (L'Hérit.) Burch. *A* Habitusbild. *B* ♀ Partialblütenstand. *C* ♀ Bl.

3. **Testudinaria** Salisb. Diöcisch. ♂ Bl. glockenförmig mit 6 fast gleichen Abschnitten. Gr. sehr rudimentär. ♀ Bl. siehe Fig. 92 *C*. Kapsel 3schneidig.

2 Arten vom Kap, davon *T. Elephantipes* (L'Hérit.) Burch. in botanischen Gärten in Kultur. (Vergl. Fig. 92.) Das Rhizom dieser interessanten Pfl., dessen stärkehaltiges Gewebe früher von den Bewohnern Südafrikas als »Hottentot bread« genossen wurde, erreicht selbst

in unseren Kulturen ganz colossale Dimensionen, einen Umfang von mehr als 3 m bei einer Höhe von fast 1 m. Das Individuum eines Privatgartens in Antwerpen besaß ein Rhizom, dessen Gewicht beinahe 300 k betrug. Gegenüber diesen Dimensionen des Rhizoms ist es bemerkenswert, dass die B. und Bl. tragenden Sprosse im Herbst verwelken und absterben, und erst im nächsten Frühjahr wieder neue Triebe hervorbrechen. Da die Pfl. sich nur durch S. vermehren lässt und die Bl. diklin-diöcisch sind, erwachsen hieraus für die Kultur mancherlei Schwierigkeiten. Wegen des Rhizoms vergl. auch die Abschnitte »Vegetationsorgane« und »Anatomisches Verhalten«.

Anmerkung: Die generischen Unterschiede zwischen *Dioscorea* und *Testudinaria* sind sehr geringe, so dass ein späterer Monograph beide Gattungen höchst wahrscheinlich wieder vereinigen dürfte. Wenn man sie indes bestehen lässt, ist es notwendig auch die Gattung *Borderea* anzuerkennen, die von beiden Gattungen durch schärfere Grenzen getrennt ist, als beide voneinander, selbst habituell, denn auch *D. filiformis* Griseb. aus Brasilien besitzt annähernd ein ähnliches Rhizom, wie *Testudinaria*. (Vergl. Bentham-Hooker.)

4. **Rajania** L. Diöcisch. ♂ Bl. mit 6 Stb. und rudimentärem Gr., ♀ Bl. mit sehr kleinen oder fehlenden Staminodien. S. flach.

6 Arten aus Westindien, vom Habitus einer *Dioscorea*; bei *R. angustifolia* Sw., von Hispaniola, stehen die linealisch-lanzettlichen B. gedrängt an einem verkürzten Spross und gewähren den Anblick eines zusammengesetzten B.

5. **Tamus** L. (*Tamnus* Juss.) Diöcisch. 6 Stb. am Grunde der Blh. um den rudimentären Gr. in der ♂ Bl. stehend. Staminodien in der ♀ Bl. klein oder fehlend. Habitus von *Dioscorea*.

2 Arten: *T. communis* L. in Mittel- und Südeuropa und im ganzen Mittelmeergebiet bis zum Kaspisee und auf den kanarischen Inseln an schattigen Standorten; eine zweite Art auf den kanarischen Inseln endemisch. — Vergl. »Vegetationsorgane«.

II. Stenomerideae.

(Vergl. »Verwandtschaftliche Beziehungen«.)

6. **Stenomeris** Planch. Röhre der Blh. krugförmig, oben verengt, die 6 Abschnitte haarförmig zugespitzt, fast rankenartig. Die 6 Stb. mit kurzen Stf., abwärts geneigt. Connectiv in einen fadenförmigen, an der Spitze verbreiterten Fortsatz ausgezogen. Gr. kurz, verkehrt pyramidenförmig, 3flügelig. Fr. fast 3flügelig. Kletternde, trocken schwarz werdende Pfl. mit herzförmigen, zugespitzten B., deren Stiel am Grunde gedreht ist.

2 Arten von den Philippinen, *St. dioscoreaefolia* Naud. die typische Art.

7. **Oncus** Lour. (*Oncorhiza* Pers.) Blh. glockig, behaart, mit pfriemlichen, zurückgebogenen Abschnitten. Frkn. halb-oberständig. Gr. kurz mit 3 länglichen, je 2teiligen Abschnitten. S. rundlich. Kletternder Strauch mit herzförmigen, rundlichen B. und langen, lockeren Ähren.

1 von den neueren Botanikern nicht wieder aufgefundene Art (*O. esculentus* Lour.) aus den Wäldern von Cochinchina; die Gattung bleibt daher unsicher. Die Knollen sollen mehlreich und essbar sein.

8. **Trichopus** Gärtn. (*Trichopodium* Lindl., *Podianthus* Schnizl.) Blh. glockig. Stb. 6, Connectiv mit geradem Fortsatz. Gr. kurz, N. dick, 2teilig. Kapsel 3schneidig, sich nicht öffnend, von der vertrocknenden Blh. gekrönt. S. dick mit dünner Testa. Rhizom kurz, horizontal, Stengel aufrecht, unverzweigt, an der Spitze ein einzelnes B. und büschelig angeordnete Bl. tragend. B. gestielt, linealisch-lanzettlich bis herz-eiförmig. Blütenstiele 1blütig.

1 Art, *Tr. zeylanicus* Gärtn., in Ceylon und Ostindien.

9. **Petermannia** F. v. Müll. Blh. fast bis zum Grunde geteilt. Stb. mit aufrechten, kurzen Stf. und extrorsen A. Placenten parietal, Beere vielsamig. Kletternder, verzweigter, häufig dorniger Strauch, mit kurzgestielten, länglichen oder lanzettlichen B. Blütenstand cymös, in den Blattachseln oder den B. gegenüberstehend, wenigblütig. Blütenstand bisweilen in eine verzweigte Ranke metamorphosiert.

1 Art, *P. cirrhosa* F. v. Müll., aus Australien (Neu-Süd-Wales).

Fossile Gattungen der Dioscoreaceae.

Majanthemophyllum O. Weber. Eiförmige oder länglich-eiförmige B. mit einem Mittelnerv und je 2 vom Grunde desselben abgehenden, an der Spitze des B. zusammentreffenden Seitennerven und zahlreichen, schiefen Quernerven.

M. petiolatum O. Web. aus dem Miocän von Bonn, kann möglicherweise zu den *D.* gehören; andere als *M.* beschriebene B. vom Samlande und aus Grönland (*M. alternans* Heer, *M. cretaceum* Heer, *lanceolatum* Heer), sowie von Spitzbergen (*M. boreale* Heer) bleiben sehr unsicher.

Dioscorites Saporta. B. mit drei Längsnerven und zahlreichen, fast horizontalen Quernerven.

D. resurgens Sap., im Tertiär von St. Zachariae in Südfrankreich, mag einer *Dioscorea* angehört haben; dagegen ist wiederum *Dioscorea* (?) *cretacea* Lesq. von Westkansas sehr fraglich.

Iridaceae

von

F. Pax.

Mit 35 Einzelbildern in 13 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Endlicher, Genera p. 164. — Lindley, Vegetable Kingdom, p. 159. — Schnizlein, Iconogr. vol I. t. 61. — Payer, Traité d'organogénie p. 659, tab. 138. — Klatt, in Flor. brasil. III, 1. — Eichler, Blütendiagramme I, p. 160. — Baker, in Journal of the Linnean society XVI, p. 61. — Klatt, Ergänzungen, in Abhandl. d. naturf. Gesellsch. Halle XV (1882). — Bentham et Hooker, Genera plantar. III, p. 681. — Schenk, in Zittel, Handbuch der Paläontol. 2. Abt., p. 364.

Merkmale. Bl. hermaphrodit, regelmäßig oder median zygomorph mit 2, oft verschieden ausgebildeten Blh.kreisen und mehr oder weniger entwickelter Röhre. Stb. immer 3, dem äußeren Kreise angehörig, frei oder vereinigt. A. fast immer am Grunde befestigt, extrors. Frkn. unterständig, vollkommen 3fächerig, selten 1fächerig und dann mit wandständigen Placenten. Griffeläste oberwärts geteilt, seltener einfach, häufig mehr weniger blattartig verbreitert. Sa. meist viele in jedem Fach, an centralwinkelständigen Placenten, nur bei einer Gattung parietal, seltener wenige, anatrop. Kapsel rundlich oder länglich, fachspaltig. S. rundlich oder durch Druck eckig mit dünnerer oder dickerer Testa. E. klein, ganz vom harten Nährgewebe umschlossen. Kräuter oder seltener niedrige Halbsträucher mit meist reitenden B. und terminalen 1- bis vielblütigen Blütenständen.

Vegetationsorgane. Die unterirdische Achse ist ein längeres oder kürzeres, nicht selten etwas holzig werdendes Rhizom, eine Knolle, oder eine Zwiebel (*Tigridia*, *Cypella*, *Trimezia* u. a.), doch herrschen Knollen- und Rhizombildung vor; auch finden sich innerhalb der Gattungen *Iris*, *Moraea*, sowie innerhalb mehrerer Subtribus bei einzelnen Arten Zwiebeln, bei anderen Rhizome. Diese unterirdischen Achsen treiben terminale Stengel, die meist beblättert sind, bei den *Crocoideen* jedoch völlig unter der Erde bleiben, so dass selbst der Frkn. nicht über die Oberfläche hervortritt. Überhaupt erscheinen die

lanzettlichen, linealischen oder grasartigen B., deren Stellung nur selten (*Crocus*) von der Divergenz $^1/_2$ abweicht, am Grunde des Stengels gedrängt und nehmen nach oben zu sehr schnell an Größe ab; eine Differenzierung in Stiel und Spreite findet nirgends statt.

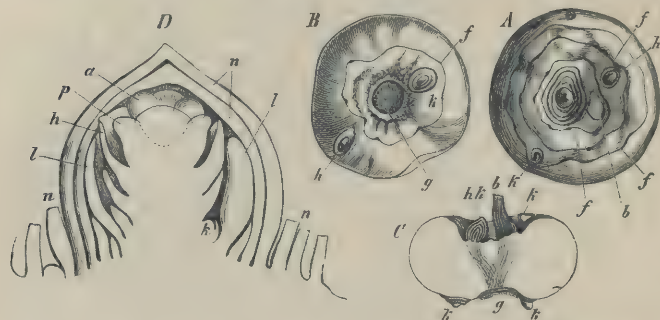


Fig. 93. *Crocus vernus* All. *A* der knollenförmige Stamm von oben gesehen, *B* von unten, *C* von der Seite im Längsschnitt; man sieht die kreisförmig geschlossenen Insertionslinien der Niederb. *f f f*, und die zu diesen B. gehörigen Axillarknospen *k k*; *b* die Basis des abgestorbenen Laub- und Blütenstengels, neben ihm *hk* (in *C*) die Ersatzknospe, aus der eine neue Knolle und ein neuer Blütenstengel entsteht. — *D* Längsschnitt durch diese Ersatzknospe; *n n* deren Niederb., *l* Laubb., *h* Hochb., *p* Blh., *a* die A. der Bl.; *k* eine Knospe in der Achsel eines Laubblattes. (Nach Sachs.)

Der Fortsetzungsspross entspringt gewöhnlich axillär, nicht weit unterhalb der terminalen Einzelbl. resp. d. Blütenstandes, bei *Crocus* z. B. aus der Achsel des obersten (innersten) Laubb., bei *Tigridia* aus der Achsel des obersten, vor dem Blütenstengel stehenden B. u. s. w. Jeder Achselspross beginnt mit einem adossierten Vorb., das bei *Tigridia Pavonia* (L.) Ker auf der concaven Rückseite 2 flügelartig vorspringende Kiele besitzt, die am Fortsetzungsspross den Blütenstengel nächst niederer Ordnung umfassen. Die an der blühenden Pfl. von *Crocus*, *Gladiolus*, *Romulea* u. s. w. vorhandenen Knollen sind das Produkt der vorjährigen Thätigkeit der Pfl., gehören also einer Achse nächst niederer Ordnung an; während sie allmählich verschrumpfen, verdicken sich die grundständigen Internodien des blühenden Achsengliedes zur neuen Knolle, die im nächsten Jahre einer neuen Sprossgeneration ihre Reservestoffe abgiebt. Namentlich bei Rhizombildung bleiben die Achsen verschiedener Ordnung in Zusammenhang miteinander und stellen dann nicht selten ziemlich regelmäßig verzweigte Formen dar; es eilt für gewöhnlich die Hauptachse im Wachstum voran und erst in der Achsel vorjähriger B. werden neue Triebe gebildet.

Die Verdickung zur Knolle erfolgt frühzeitig schon an der Keimpfl., bei *Gladiolus* ist es das zweite Internodium oberhalb der Keimb., das sich verdickt. — Einiges Speciellere vgl. bei Irmisch: Zur Morphologie der Knollen- und Zwiebelgewächse. Berlin 1850, p. 89—94, 166—172; und dess.: Morpholog. Beobachtungen. Berlin 1855, p. 10—15.

Anatomisches Verhalten. Vergleichend-anatomische Untersuchungen an einer größeren Zahl von I. sind bisher noch nicht angestellt worden; die bisherigen Resultate haben keine besonders beachtenswerten Ergebnisse geliefert. Die B. folgen mehr oder weniger dem isolateralen Bau, der vielleicht in dieser Familie die vollkommenste Ausbildung findet; dabei erscheint der Querschnitt nicht selten von mannigfaltigem Umriss, die Gefäßbündel meist dicht an die Epidermis gerückt. Die Fig. 94 bringt 4 solcher Fälle zur Anschauung.

Blütenverhältnisse. Für die im Folgenden beibehaltenen Unterfamilien bietet der Bau des Blütenstandes höchst wichtige Unterscheidungsmerkmale dar. Bei den *Crocoideen* finden sich terminale Einzelbl. und nur bei einzelnen Arten erscheinen neben diesen noch mehrere achselständige Bl. in centrifugaler Entwickelung. Bei allen anderen I. treten zu ährigen, traubigen od. rispenförmigen Blütenständen angeordnete »Spathen« auf; diese umschließen außer einem adossierten Vorb. bei den *Ixioideen* nur eine einzige Bl., während sie bei den *Iridoideen* mehrblütig sind, nur ausnahmsweise durch Abort 1blütig werden und nur bei der auch sonst reducierten Gattung *Tapeinia* normal eine einzige Bl. enthalten. Die mehrblütigen Spathen der I. kommen dadurch zu stande, dass das jedesmalige adossierte Vorb. zum Deckb. einer neuen Bl. wird; es treten demnach an Stelle der axillären Einzelbl. Fächel von Bl.gruppen, die durch Verschiebung wickelartig ausfallen

können. Schließt, wie bei den *Iris*-Arten, der Hauptstengel mit einer Gipfelbl. ab, dann bilden die beiden obersten, genäherten Hochb. eine Spatha um dieselbe: das untere dieser Hochb. bleibt immer steril, das obere entwickelt entweder eine Einzelbl. oder eine Blütenfächel. Aus der Achsel der unteren Hochb. entwickeln sich nicht selten verlängerte Zweige, die das Verhalten des Hauptstengels wiederholen. Aus dieser Art der Verzweigung, der Distichie der Hochb. und dem Anschluss der Blh., deren erstes B. median nach vorn fällt, folgt mit Bestimmtheit, dass das bei achselständigen Bl. nie fehlende, 2kielige Vorb. wirklich ein einziges B. vorstellt, wenngleich Payer seine Entstehung aus zwei getrennten Primordien beobachtet haben will.

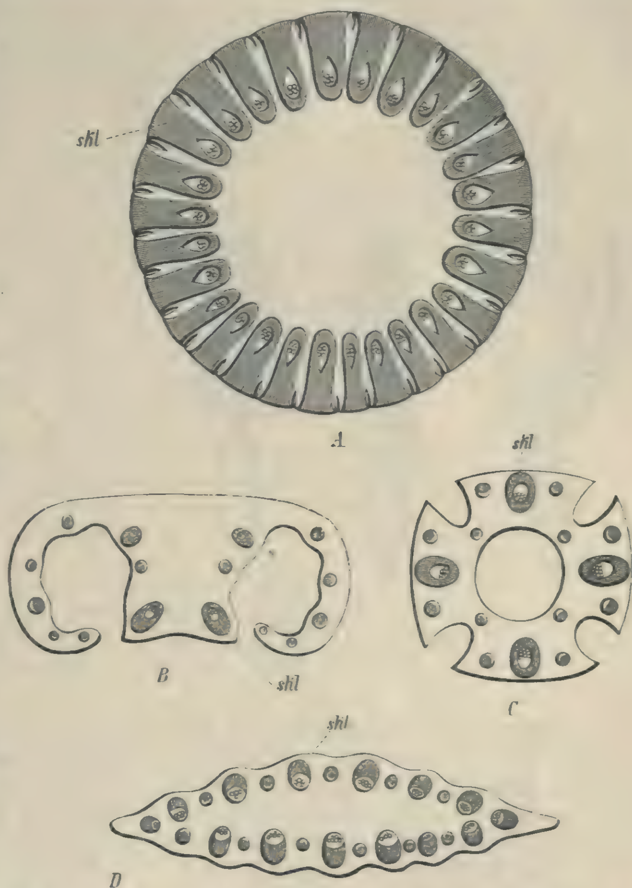


Fig. 94. Blattquerschnitte von *Iridaceae*. *A Bobartia spathacea* (Thunb.) Ker. *B Crocus vernus* All. *C Romulea Bulbocodium* Seb. Maur. *D Patersonia glauca* R. Br. Überall bedeutet *skl* Sklerenchym. (Original.)

Die Bl. entfernen sich vom Typus der Monokotyledonen nur dadurch, dass der innere Staubblattkreis normal unterdrückt wurde und nur in gelegentlichen, teratologischen Fällen (*Gladiolus*, *Iris*, *Crocus*; Litteratur bei Eichler; vergl. auch Heinricher, Sitzber. der k. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 87. Abt. I.) in die Erscheinung tritt. Beide Kreise der Blh. sind blumenblattartig ausgebildet, unterwärts zu einer längeren oder kürzeren Röhre vereinigt, die bei manchen *Gladioleae* gekrümmt erscheint. Gewöhnlich sind die Glieder des inneren Kreises kleiner als die des äußeren, bei *Tigridia*, *Rigidella*, *Patersonia* ganz erheblich, viel seltener tritt das Gegenteil ein (*Libertia*), auch giebt es Gattungen (*Crocus*, *Sisyrinchium*, *Belemcanda* u. s. w.), bei denen ein Unterschied in beiden Kreisen der Blh. nicht wahrzunehmen ist. Bei *Iris* sind nur die 3 äußeren Abschnitte bebärtet. Die Knospenlage ist verschieden, gedreht oder offen, in beiden Kreisen nicht selten im entgegengesetzten Sinne gedreht. Abort im vorhandenen Staubblattkreis zeigt nur *Diplarhena* hinsichtlich des unpaaren hinteren Gliedes, das staminodial entwickelt wird. Die Stf. sind frei (*Crocus*, *Libertia*, *Aristea* etc.) oder zu einer Röhre vereinigt (*Tigridia*, *Sisyrinchium*, *Patersonia* etc.), sonst wie die extrorsen A. normal gebaut. Vermehrung der Frb. ist selten (Heinricher) und nur abnorm zu beobachten. Sehr variabel ist der Bau des Gr. Seine 3 Äste sind nur selten (*Aristea* u. a.) kurz, meist deutlich entwickelt, bei *Calydorea*, den *Sisyrinchieen* und *Gladioleen* einfach, ungeteilt; bei *Tigridia*, den *Watsonieen* erscheint jeder Ast gegabelt, vielfach und in verschiedener Weise zerteilt bei *Crocus* (Vergl. Fig. 97, Seite 142); solche Fälle führen zu dem Verhalten von

Ferraria, *Homeria* und *Patersonia* (Fig. 104) hinüber, wo die primären 3 Griffeläste vorn lang bewimpert erscheinen. Bei den *Crocoideen* und *Ixioideen* macht sich nur eine leichte Verbreitung der Griffeläste hier und da bemerkbar, dagegen tritt sie vollkommener auf innerhalb der *Iridoideen* und erreicht in der Tribus der *Moraeeen* ihre vollkommenste Ausbildung (Vergl. Fig. 99, Seite 144), indem sich dieselben blumenblattartig und gefärbt vorfinden. Diagrammatisch fallen die 3 Griffeläste und N. über den vorhandenen Staubblattkreis, bei allen *Moraeeen* und *Tigridieen*; bei allen übrigen *Iridaceen* sollen sie nach Bentham-Hooker über die Scheidewände des Frkn. fallen. Ob dies überall der Fall ist, bleibt vorläufig noch zweifelhaft; so viel aber ist sicher, dass es bei einzelnen Gattungen in der That eintritt. Soweit ich sie untersuchen konnte, beruht dies Verhalten (Fig. 95 *C*) auf einer nachträglichen Drehung der normal angelegten 3 Griffeläste (Fig. 95 *B*), die wohl durch das kräftige Wachstum der allen anderen Blütenteilen weit vorauseilenden Stb. bedingt wird.

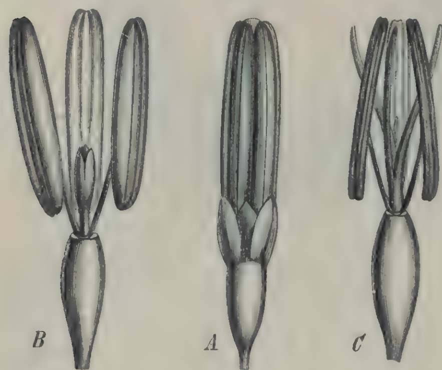


Fig. 95. *A* Junge Bl. von *Sisyrinchium convolutum* Nocca; *B* dieselbe nach Entfernung der Blh. und Ausbreitung der Stb. *C* Älteres Stadium; die 3 Griffeläste sind durch Drehung zwischen die Stb. getreten. (Original.)

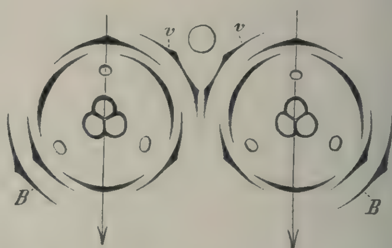


Fig. 96. *Gladiolus cardinalis* Curt. Stellung zweier Bl. der distichen Ähre nach stattgehabter Drehung. *B* Deckb. (Spatha), *v* Vorb. Die Pfeile bezeichnen die Symmetrieebenen. (Nach Eichler, a. a. O. p. 161.)

Die Bl. der I. sind überwiegend regelmäßig gebaut, doch kommen innerhalb der *Ixioideen*, weit seltener auch bei den *Iridoideen* zygomorphe Bl. vor. Die Symmetrieebene weicht von der Mediane um $^1/_6$ der Peripherie ab. Bei *Gladiolus* z. B. wenden sich die ursprünglich streng nach $^1/_2$ Divergenz angelegten B. alle nach einer Seite und ergeben dadurch die bekannte einseitswendige Ähre. In jeder Bl. bilden nun ein Abschnitt des inneren Kreises und 2 benachbarte äußere die Unterlippe, die übrigen die Oberlippe; die Symmetrieebenen beider Bl. sind demnach parallel und lassen das Vorb. rechts resp. links liegen. Auch die Tragb. der Bl. haben sich an der Drehung beteiligt. (Vergl. Fig. 96.) Indem der Gr. und die Stb. sich nach aufwärts biegen und nur das oberste Stb. kürzer bleibt, wird die Zygomorphie um so auffallender. Analog verhält sich nach Eichler *Melasphaerula* und vielleicht auch *Watsonia* und *Babiana*. Noch unregelmäßiger sind die Bl. von *Diplarhena*, wo auch je ein Stb. und Griffelast abortiert. Es scheint hier vielleicht mediane Zygomorphie vorzuliegen.

Bestäubung. Die corollinische Ausbildung der Blh. und das Vorkommen proterandrischer Bl., z. B. bei *Crocus* und *Gladiolus*, lassen vermuten, dass die *Iridaceen* an Insektenbesuch angepasst sind; es sind auch schon seit Sprengel und neuerdings sehr eingehend von H. Müller (Befruchtung der Blumen durch Insekten, p. 67) Beobachtungen über die Befruchtung von *Iris* durch Hummeln und Kegelfliegen gemacht worden. Gerade bei dieser Gattung ist eine Sichselbstbestäubung unmöglich, weil die nach außen sich öffnenden A. von den Narbenlappen (d. h. deren Unterlippe) überdeckt werden; die Narbenlappen sind bei *Iris* nämlich an der Spitze 2lippig, die Oberlippe viel größer als die Unterlippe, vorn 2spaltig, die Unterlippe kurz, nur ausgerandet; zwischen beiden

befindet sich der Eingang zum Griffelcanal. Übrigens ist es bei *Iris* zur Bildung zweier an bestimmte Befruchter angepasster Blütenformen gekommen, indem bei der einen Form die Narbenlappen den drei äußeren B. der Blh. anliegen, bei der anderen von ihnen abstehen.

Als Lockmittel dient bei *Iris* der Nectar, welcher von dem unteren Teil der Röhre der Blh. nach innen abgeschieden wird (das Nähere hierüber bei Müller); es fehlen dafür aber bei *Iris* die Septaldrüsen, welche Grassmann (Die Septaldrüsen. Diss. Berlin 1884, p. 12; vergl. »Flora« 1884) bei *Crocus, Gladiolus, Ixia, Montbretia, Tritonia* und *Antholyza* nachgewiesen hat, und welche in bestimmter Höhe erst am Gr. nach außen münden. Dagegen fehlen nach dem genannten Autor solche Drüsen ferner auch bei *Aristea, Moraea, Libertia, Belemcanda* und *Sisyrinchium,* welche sich vielleicht ähnlich wie *Iris* verhalten mögen.

Frucht und Samen. Die Fr. ist überall eine Kapsel mit 3 scharfen oder mehr oder weniger abgerundeten Kanten, mit dünner oder lederartiger Wandung; sie enthält meist viele, ursprünglich rundliche, durch gegenseitigen Druck abgeflachte oder sogar scheibenförmige S., die im letzteren Falle bisweilen geflügelt erscheinen. Die Testa ist dünn oder nur wenig verdickt und liegt in manchen Fällen dem S. nur lose an. Der gerade E. liegt centrisch oder nur wenig excentrisch, im starkwandigen Nährgewebe. Bei der Keimung tritt die Hauptwurzel zuerst aus dem S. hervor und verlängert sich schnell. Der Kotyledon bleibt im S. stecken und bildet außer der kurzen Kotyledonarscheide einen längeren oder kürzeren Spreitenteil, oder er wird nach Aussaugung des Nährgewebes frei und bildet das erste B. der neuen Pfl. (*Sisyrinchium*).

Geographische Verbreitung. Die beiden Unterfamilien der *Crocoideen* und *Ixioideen* gehören nur der alten Welt an und haben im Kapland das Centrum ihrer Entwickelung; einzelne Gattungen und Arten reichen bis in das tropische Afrika, die *Crocoideen* und *Gladioleen* durch das Mittelmeergebiet bis Mitteleuropa. Die 4 Tribus der *Iridoideen* erscheinen sämtlich sowohl in der alten als neuen Welt. Davon haben nur die *Moraeeen* 2 Subtribus aufzuweisen, welche sich gegenseitig ersetzen und ausschließen; die 3 übrigen Tribus erscheinen sowohl am Kap, als im tropischen und subtropischen Amerika. Sehr weit verbreitet sind die *Aristinae* und die *Libertinae,* deren Verbreitungsbezirk vom Kap über Japan, Tasmanien bis Chile reicht.

Somit giebt es 2 große Entwickelungsgebiete der *Iridaceae*, das Kap und das tropische resp. subtropische Amerika. Gegen diese Gebiete erscheinen Europa, Asien und Australien arm an *Iridaceen*-Gattungen. Die gemäßigte Zone Europas und Asiens erreichen überhaupt nur *Crocus, Romulea, Iris* und der im Mittelmeergebiet verbreitete Monotypus *Hermodactylus,* in Amerika reicht außer *Iris* auch je eine Art von *Sisyrinchium* und *Nemastylis* weiter nordwärts. Australisch sind Arten von *Patersonia, Orthrosanthus, Diplarhena* und eine Art der Gattung *Moraea.* — Näheres bei den einzelnen Gruppen.

Fossile B., die möglicherweise einer *Iris* angehört haben, sind im Tertiär gefunden worden. Vergl. unter *Iris.*

Verwandtschaftliche Beziehungen. Während die übrigen zu den *Liliifloren* zusammengefassten Familien mehr oder weniger miteinander durch Mittelbildungen verbunden sind, stellen die *Iridaceae* einen in sich geschlossenen Verwandtschaftskreis dar, dessen Variationsvermögen innerhalb nicht zu weiter Grenzen sich bewegt. Durch das einfache Andröceum erinnern sie an die *Haemodoraceae,* doch ist bei diesen gerade der innere Staubblattkreis entwickelt, bei den *Iridaceae* der äußere. Von den hexandrischen *Amaryllidaceen,* deren Blütenstände überdies anders gebaut sind, kommen nur die auch sonst isolierten *Campynematoideen* in Betracht, welche von einzelnen Autoren wegen ihrer extrorsen A. wirklich mit den I. verschmolzen wurden; doch besitzen die Bl. von *Campynema* 6 Stb., so dass sie doch besser den *Amaryllidaceen* anzuschließen sind, wohin sie auch Bentham neuerdings stellt. Die Narbenbildung der I., speciell die der *Moraeeen,* steht unter den *Liliifloren* ziemlich isoliert; einigermaßen kommt sie der der *Taccaceae* nahe, an die auch der 1fächerige Frkn. von *Hermodactylus* erinnert; diese stehen aber durch die eigentümliche Ausbildung ihrer Stf. und die 6-Zahl derselben weit ab.

Einteilung der Familie.

A. Bl. einzeln oder mehrere axilläre um eine terminale Endbl. centrifugal entwickelt. Pfl. niedrig, oft mit unterirdischem Blütenstiel. Bl. nicht genau nach $^1/_2$ Divergenz. **I. Crocoideae.**

B. Bl. mehrere, von Spathen (Tragb.) umschlossen, zu zusammengesetzten, verschieden gebauten Blütenständen angeordnet. Pfl. mit deutlich entwickeltem Stengel. B. reitend.
  a. Spatha mehrblütig. Bl. meist regelmäßig . . . . **II. Iridoideae.**
  b. Spatha immer 1blütig. Bl. nicht selten zygomorph . . . . . **III. Ixioideae.**

I. Crocoideae.

Niedrige Pfl., deren Knollen mit Blattscheiden umhüllt sind, mit terminaler Einzelbl. und bisweilen mehreren achselständigen Bl. unterhalb jener. Spatha immer 1blütig. Bl. regelmäßig, beide Kreise der Blh. gleich. Stb. der Röhre der Blh. eingefügt. B. linealisch oder fadenförmig, selten elliptisch, nicht genau 2reihig angeordnet.

Die Unterfamilie erreicht ihre Hauptentwickelung (mit 2 Gatt.) im Mittelmeergebiet und am Kap (mit 3 Gatt.).

A. Oberirdischer Stengel fehlt. Röhre der Blh. sehr lang.
  a. N. nur an der Spitze des vielfach geteilten oder gelappten Gr. . . . **1. Crocus.**
  b. Narbenpapillen auf der Innenseite der ungeteilten Griffeläste . . **2. Syringodea.**

B. Oberirdischer Stengel kurz. Röhre der Blh. kurz oder mäßig lang.
  a. Stb. frei. Griffeläste nicht blumenblattartig verbreitert . . . . . **3. Romulea.**
  b. Stf. in eine Röhre verwachsen. Griffeläste oben blumenblattartig verbreitert **4. Galaxia.**

1. **Crocus** L. (*Crociris* Schur.) Blh. trichterförmig mit aufrechten Abschnitten. Stb. kürzer als die Blh., frei; A. pfeilförmig. Narbenbildung verschieden (vergl. Fig. 97, *A—D*). B. grundständig, schmal, von eigentümlichem Querschnitt (Fig. 94 *B*). 1 od. mehr grundständige Bl.

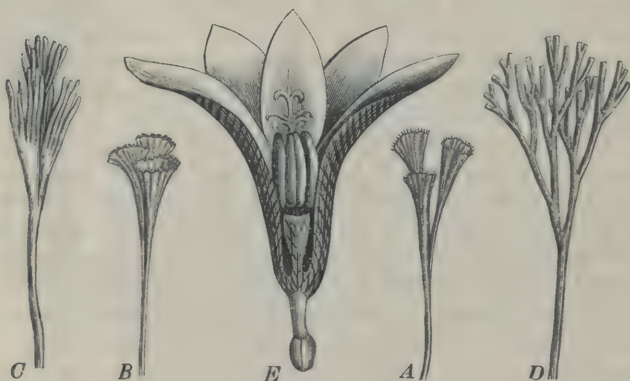


Fig. 97. Narbenbildung bei den *Crocoideae*. *A Crocus luteus* Lam. *B Cr. vernus* L. *C Cr. serotinus* Salisb. (Nach Reichenbach.) *D Cr. Boryi* Gay (nach Chaub. et Bory, Flor. peloponn. t. 3). *E* Bl. von *Romulea purpurascens* Ten., das vordere Blhb. abgeschnitten. (Nach Willkomm, Illustr. fl. hisp.)

Mehr als 60 Arten im Mittelmeergebiet, zwischen 31—55° n. Br. Die Gattung wird von Maw (Gardener's Chron. 1881, p. 102 und Journ. of the Linnean soc. 1882, p. 348—371, sowie in der neuerdings erschienenen Monographie) am natürlichsten eingeteilt; während Baker auf die Narbenbildung das Hauptgewicht legt, entnimmt Maw im Anschluss an Herbert die charakteristischen Merkmale den vegetativen Organen.

Sect. I. *Involucrati*. Bl. am Grunde des Schaftes mit einer basalen Spatha versehen.

a. Hülle der Knolle parallelfaserig, häutig, meist Herbstblütler, z. B. *Cr. iridiflorus* Heuff., blass lila.

b. Mit einer Hülle von deutlich netzartigen Fasern. Frühlingsblütler (*C. vernus* All., weiß oder violett, nie gelb) oder Herbstblütler (*Cr. sativus* L., blass violett, dunkler gestreift).

Sect. II. *Nudiflori*. Ohne basale Spatha.

a. Hülle aus deutlich netzartigen Fasern bestehend. Mit Ausnahme von *C. cancellatus* Herb. alle Frühlingsblütler. *Cr. reticulatus* M. B., weiß bis lila, *susianus* Ker, orange.

b. Hülle parallelfaserig, häutig. Herbstblütler (*Cr. Tournefortii* Gay, 1farbig, lila), meist aber Frühlingsblütler (*Cr. aureus* Sibth. et Sm., goldgelb, *candidus* Clarke, weiß).

c. Hülle in einzelne Ringe sich trennend. Frühlings- (*Cr. biflorus* Mill., weiß, violett gestreift) oder Herbstblütler (*Cr. speciosus* M. Bieb., blau).

d. Hülle von geflochtenen Fasern. Frühlingsblütler, mit den B. erscheinend. *Cr. Fleischeri* Gay, *parviflorus* Baker.

Nutzpflanzen. Nach den gründlichen Auseinandersetzungen Maw's ist keine wilde Form von *Cr. sativus* L. identisch mit dem Safran-Crocus. Dieser ist stets steril, wenn er nicht mit dem Pollen einer wilden Form befruchtet wird. Während ferner die spontanen Arten vielfach variieren, ist der kultivierte Safr.-Crocus (*Cr. sativus* L.) außerordentlich constant. Seine Kultur ist eine alte und nimmt ihren Anfang vor der christlichen Zeitrechnung. Die getrockneten N. liefern den »Safran«, gegenwärtig nur noch als Färbemittel in der Küche verwendet, früher als Heilmittel von Bedeutung. Auf der Balkanhalbinsel werden auch die Knollen roh und geröstet gegessen. — Viele Arten auch als Gartenpflanzen von Bedeutung.



Fig. 98. *Crocus sativus* L. Habitusbild. (Nach Baillon, Diction. II. p. 273.)

2. **Syringodea** Hook. Blh. breit trichter- oder tellerförmig mit langer, dünner Röhre, Abschnitte bisweilen vorn ausgerandet. Stb. frei. Bl. einzeln, mit den fadenförmigen B. erscheinend, schnell verwelkend, purpurn oder violett.

3 Arten vom Kap. *S. pulchella* Hook. mit ausgerandeten Abschnitten der Blh., *S. bicolor* Baker und *S. filifolia* Bak. mit ungeteilten Abschnitten.

3. **Romulea** Maratti (*Spatalanthus* Sweet, *Trichonema* Ker). Blh. trichterförmig, meist violett, mit ungeteilten Abschnitten. Oberirdischer Stengel beblättert, kürzer oder länger als die linealischen oder pfriemenförmigen B.

Gegen 50 Arten im Mittelmeergebiet, im westlichen und südlichen Afrika: am bekanntesten *R. Bulbocodium* Seb. Maur.; die viel kleinblütigere *R. Columnae* Seb. Maur. reicht nordwärts durch das nordwestl. Frankreich bis in das südl. England. Die afrikanischen Arten z. T. großblütig, z. B. *R. Mac Owani* Bak. mit bis 2 cm langer Bl.

4. **Galaxia** Thunb. Blh. oberwärts trichterförmig verbreitert, mit aufrecht-abstehenden Abschnitten. B. an der Spitze eines kurzen, unterwärts 1—2 Schuppen tra-

genden Stengels dicht büschelförmig angeordnet, die 1—2 äußersten zu Scheiden reduciert. Spathen mehr oder weniger zahlreich, zwischen den B. sitzend.

2 oder 3 Arten am Kap, mit elliptischen (*G. ovata* Thunb.) oder linealischen (*G. graminea* Thunb.) B.

II. Iridoideae.

Pfl. mit einem meist beblätterten Stengel, welcher terminal aus Rhizomen oder umhüllten Knollen entspringt und mehrere oder viele B. trägt; nur ausnahmsweise auf eine Endbl. reduciert ist. Die Spathen werden durch Fruchtbarkeit des letzten oder adossierten Vorb. 2- bis vielblütig. Bl. regelmäßig, die beiden Kreise der Blh. bisweilen verschieden. B. 2zeilig, reitend.

A. Röhre der Blh. kurz oder fehlend. Kapsel nicht von der Spatha eingeschlossen.
- a. Griffeläste verbreitert oder mehrfach geteilt über die Stb. fallend.
  - α. N. auf der Unterseite der verbreiterten Griffeläste . . . **II. 1. Moraeeae.**
    - I. Griffeläste breit, blumenblattartig . . . . **II. 1a. Iridinae.**
    - II. Griffeläste in verschiedener Weise verbreitert . . . **II. 1b. Maricinae.**
  - β. N. an der Spitze der Griffeläste; diese mehrfach geteilt oder einfach verbreitert, vorn ausgerandet . . . . **II. 2. Tigridieae.**
    - I. Innerer Kreis der Blh. kleiner . . . . **II. 2a. Tigridinae.**
    - II. Beide Kreise der Blh. gleich ausgebildet . . . . . **II. 2b. Cipurinae.**
- b. Griffeläste ungeteilt, meist rundlich, oft zwischen die Stb. fallend. **II. 3. Sisyrinchieae.**
  - α. Stf. frei . . . . **II. 3a. Libertinae.**
  - β. Stf. am Grunde zu einer Röhre vereinigt . . . . **II. 3b. Sisyrinchinae.**

B. Röhre der Blh. mehr oder weniger entwickelt. Kapsel stets von der Spatha eingehüllt. **II. 4. Aristeae.**
- a. Stf. zu einer Röhre vereinigt . . . . **II. 4a. Patersoninae.**
- b. Stf. frei . . . . **II. 4b. Aristinae.**



Fig. 99. Narbenbildung der *Moraeeae* und *Tigridieae*. *A Marica caerulea* Ker (nach Flor. brasil. a. a. O. t. 66.); *B Iris sibirica* L. (nach Reichenbach, Iconogr. eur. t. 568), *C Moraea ramosa* Ker (nach Bot. Mag. t. 5785.) *D* und *E Tigridia lutea* Link, Klotzsch et Otto. (Nach Flor. bras., a. a. O. t. 69.)

II. 1a. Iridoideae-Iridinae.

Rhizom oder Zwiebel vorhanden. Beide Kreise der Blh. voneinander verschieden. Stf. frei oder vereinigt. Griffeläste blumenblattartig (Fig. 99 *B*, *C*), vorn bisweilen ausgerandet. Kapsel nicht von der Spatha eingehüllt, fachspaltig.

Hauptentwickelung im Mediterrangebiet und am Kap, doch bis Ostasien, Nordamerika und Australien reichend.

A. Frkn. 1fächerig mit parietalen Placenten . . . . **5. Hermodactylus.**
B. Frkn. mit Ausnahme des oberen schnabelartigen Fortsatzes 3fächerig, mit centralwinkelständigen Placenten.
a. B. der Blh. am Grunde, wenn auch nur wenig vereinigt, Stb. frei . . . **6. Iris.**
b. B. der Blh. bis zum Grunde frei. Stb. an der Basis etwas verbreitert, seltener frei, meist verwachsen . . . . **7. Moraea.**

5. **Hermodactylus** Adans. Röhre der Blh. kurz; innere B. der Blh. kleiner als die äußeren, linealisch, zugespitzt, aufrecht-abstehend, die äußeren zurückgekrümmt. Rhizom etwas holzig. Habitus von *Iris*, von welcher Gattung durch den Bau des Frkn. generisch verschieden.

1 Art aus dem Mittelmeergebiet, *H. tuberosus* Salisb.

6. **Iris** L. (*Chamoletta* Adans.), Schwertlilie. B. der Blh. am Grunde stark verengt; Röhre sehr kurz; dafür der Frkn. mehr oder weniger lang geschnäbelt. Die äußeren B. der Blh. zurückgekrümmt, die inneren mehr aufrecht. Vergl. Fig. 99 *B* u. 100. Stengel beblättert, einfach od. ästig, 1 bis mehrere sitzende oder gestielte Spathen tragend. B. grasartig oder schwertförmig.

Etwa 100 Arten, über die wärmeren Teile der nördlich gemäßigten Zone weit verbreitet, viele in Kultur. Die Rhizome mehrerer Arten (wegen ihres Geruchs »Veilchenwurzel«) liefern die officinelle »Radix Iridis«, namentlich *I. florentina* L. und *pallida* Lam.; sie enthalten den scharfen Iriskampfer, weshalb früher die Rhizome in der Medicin eine Rolle spielten. Im Orient bedient man sich ihrer zum Schminken, indem der scharfe Saft des Rhizoms eine dauernde Rötung der Haut hervorruft. In Italien schnitzt man aus den Rhizomen von *I. florentina* L. Rosenkränze und kleinere Schmuckgegenstände, auch finden sie bei der Aromatisierung des Tabaks Verwendung.

Die Gattung zerfällt nach Bentham-Hooker in folgende Gruppen. Vergl. hierzu auch die von Baker gegebene Übersicht im Journ. of the Linn. Soc. XVI.

Sect. I. *Euiris* Benth.-Hook. Rhizom kräftig entwickelt, bald gedrungen knotig, bald verlängert, oft ästig, niemals von Scheiden bedeckt. Hierher gehören die meisten Arten: **a.** *Hexapogon* Baker. Alle B. der Blh. längs des Mittelnerven bebärtet; hierher *I. falcifolia* Bunge und *longiscapa* Ledeb. aus Centralasien. — **b.** *Pogoniris* Bak. Nur die äußeren B.



Fig. 100. Bl. von *Iris germanica* L. *h* Hochb. (Spatha). *c'* u. *c''* äußere und innere B. der Blh. *n* Narben.

der Blh. längs des Mittelnerven bebärtet. Zahlreiche Arten, zum großen Teil mittel- und südeuropäisch, mehrere in den Kaukasusländern, in Sibirien und Daurien; die meisten als beliebte Gartenpfl. allgemein verbreitet; von stattlichem Wuchs *I. florentina* L. (weißlich-bläulich) und *germanica* L. (violett, Fig. 100), sowie *I. pallida* Lam. (blassblau); ferner die sibirische *I. Bloudowii* Ledeb. (gelb und violett, netzig geadert) u. a.; kleiner schon sind *I. arenaria* W. K. in Südosteuropa (gelb und braunviolett, netzig geadert), die ebenso gefärbte *I. variegata* L. von Mähren bis Thracien und Südrussland, u. a.; endlich gehören in diese Gruppe eine Anzahl kleiner Arten, deren Typus die (blaue) *I. pumila* L. aus Südosteuropa vorstellt, nordwärts bis Mähren und Galizien gehend. **c.** *Oncocyclus* Siemßen (als Gatt.). Äußere B. der Blh. auf der Fläche behaart. 4 Arten des östlichen Mittelmeergebiets, darunter *I. acutifolia* C. A. Mey. und *iberica* Stev. **d.** *Apogon* Bak. B. der Blh. alle kahl. Vorzugsweise europäisch-sibirisch, wenig zahlreiche Arten in Nordamerika, deren Typus *I. virginica* L. ist. Viele als Zierpfl. allgemein in Kultur. Hierher gehört die durch ganz Nord-, Mittel- und Südeuropa und das gemäßigte Sibirien an Teichen und Gewässern allgemein verbreitete *I. Pseud-Acorus* L. mit schwertförmigen B. und gelben Bl.; viele andere Arten besitzen hingegen linealische B., so die schon genannte *I. virginica* L. (blau); in Europa und Asien weit verbreitet ist *I. sibirica* L. (blau); ferner *I. graminea* L., *humilis* M. B. u. a. **e.** *Evanisia* Salisb. (als Gatt.), mehrere Arten aus Centralasien umfassend, sowie *I. japonica* Thunb. aus China und Japan, charakterisiert durch die lang bewimperten Griffeläste.

Sect. II. *Diaphane* Salisb. (als Gatt., *Xiphion* Baker z. T.) Knolle oder Zwiebel. B. der Blh. nicht bebärtet, die inneren groß. *I. Xiphium* L. und etwa 6 andere aus dem westlichen Mittelmeergebiet.

Sect. III. *Juno* Tratt. (als Gatt., *Thelysia* Salisb., *Coresanthe* Alef., *Xiphion* Bak. z. T.), wie vor., doch innere B. der Blh. klein. *I. persica* L. u. a.; in Europa *I. alata* Poir. in Lusitanien, auf Sicilien und Sardinien.

Sect. IV. *Gynandriris* Parl. (als Gatt.) Zwiebel. B. der Blh. kahl. Stb. dem Gr. anhaftend, aber von ihm trennbar. 5 Arten aus dem Mittelmeergebiet, am bekanntesten *I. Sisyrinchium* L.; diese auch im ganzen südlichen Europa, dagegen *I. monophylla* Boiss. in Attika und auf Majorka.

Fossile Arten. Ziemlich sicher gehört wohl hierher *I. Escheri* Heer aus dem Tertiär von Öningen; die übrigen, derselben Gattung zugewiesenen Reste aus dem Tertiär sind zweifelhaft.

Iridium Heer, eine fossile Gattung aus den oligocenen Ablagerungen Grönlands, umfasst ziemlich breite, mit vielen parallelen Längsnerven von verschiedener Dicke versehene B. Die Reste bleiben übrigens sehr zweifelhaft.

7. **Moraea** L. Alle B. der Blh. mehr aufrecht als bei *Iris*, unbebärtet, meist gefleckt. Vergl. Fig. 99 *C*. Zwiebel oder Rhizom, einen einfachen od. verästelten Stengel treibend.

40 Arten vom Kap, den Maskarenen, Abessinien und 1 aus Australien. Sie bilden 3 Sectionen.

Sect. I. *Eumoraea* (*Hymenostigma* Hochstett., *Dietes* Salisb.). Alle B. der Blh. annähernd gleich. Stb. oberseits frei. Am bekanntesten *M. iridioides* L. mit weißblauer Bl. (in Kultur); ferner *M. bicolor* Spr. u. a., auch die einzige australische Art *M. Robinsoniana* F. v. Müll. aus Neu-Südwales.

Sect. II. *Vieusseuxia* Delaroche (als Gatt.). B. der Blh. voneinander verschieden. Stb. höher vereinigt. 10 oder 11 Arten, sämtlich vom Kap.

Sect. III. *Helixyra* Salisb. (als Gatt.) Frkn. lang geschnäbelt. *M. longiflora* Ker, *Burchellii* Bak. und wenige andere vom Kap.

II. 1 b. Iridoideae-Moraeeae-Maricinae.

Rhizom oder Zwiebel vorhanden. Beide Kreise der Blh. voneinander verschieden. Röhre der Blh. fehlt. Stb. immer frei. Griffeläste meist je in 3 Abschnitte geteilt (Vergl. Fig. 99 *A*), unterwärts bisweilen geflügelt, gefärbt, aber niemals flach ausgebreitet wie bei den *Iridinae*. Kapsel nicht von der Spatha eingehüllt, bei der Reife fachspaltig.

Vertritt die *Iridinae* im tropischen und subtropischen Amerika; nur eine Art im tropischen Afrika. — Habituell an *Iris* erinnernd.

A. Zwiebel vorhanden.
 a. Griffeläste länger als die Stb., B. faltig-längsadrig . . . . **8. Cypella.**
 b. Griffeläste kürzer als die Stb. . . . . **9. Trimezia.**
B. Rhizom vorhanden. Griffeläste länger als die Stb. . . . . **10. Marica.**

8. **Cypella** Herb. (*Phalocallis* Herb., *Polia* Tenore, *Hesperoxiphion* Baker). Äußere B. der Blh. verkehrt-eiförmig, abstehend, innere viel schmäler, aufrecht, an der Spitze zurückgekrümmt, wellig gebogen. Stf. am Grunde etwas verbreitert. Jeder Griffelast anfangs gegabelt und jeder dieser Teile gewöhnlich in 3 Abschnitte auslaufend. B. meist grundständig, schmal und dünn oder längsfaltig. Spatha einzeln oder mehrere, bisweilen ungleich lang gestielt.

4 oder 5 Arten aus dem extratropischen Südamerika und Columbien. Häufiger kultivierte Arten: *C. Herberti* Hook. (schmutzig purpurrot, dunkler gefleckt), *C. plumbea* Lindl. (graublau, rotgelb gefleckt).

9. **Trimezia** Salisb. (*Lansbergia* de Vriese, *Xanthocromyon* Karsten, *Poarchon* Alleman, *Remaclea* Morren). Blh. wie bei *Cypella*. Gr. unten 3flügelig, jeder Ast an der Spitze höchstens mit 2 stumpfen oder haarförmigen Zähnen. B. nicht längs gefaltet, grundständig, höchstens ein einziges am Stengel. Spatha endständig, einzeln, oder 2—3 aus der Achsel des einzigen Stengelb.

6 Arten in Westindien und Südamerika, am weitesten verbreitet *Tr. martinicensis* (Thunb.) Salisb. mit gelber Bl. und flachen B.; eine andere Art *Tr. juncifolia* Klatt mit wenigen, runden *Juncus*-ähnlichen B.

10. **Marica** Ker. Blh. wie bei *Cypella*, meist gefleckt. Gr. s. Fig. 99 *A*. B. reitend, schwertförmig, nicht längs gefaltet. Schaft zusammengedrückt, nur ein B. tragend, aus dessen Achsel 2 ungleich lang gestielte Spathen entspringen; eine davon bisweilen sitzend.

9 Arten, davon 8 im tropischen Amerika an der Ostküste, 1 Art im westlichen Teil des tropischen Afrika (*M. Sabini* Lindl.), mehrere in Kultur: *M. gracilis* Herb., weiß, gelb und blau gefleckt (erinnert an *Moraea iridioides* L.), *M. Northiana* Herb. mit breiteren B., weiß und rot und blau gezeichnet, *M. humilis* Herb. mit gelber und *caerulea* Ker mit blauer Grundfarbe (Fig. 99 *A*).

In die Nähe von *Marica* gehört auch die Gattung **Galathea** Liebm. (Vergl. Walpers Ann. VI. 43), vielleicht mit jener synonym.

II. 2a. Iridoideae-Tigridieae-Tigridinae.

Zwiebel vorhanden. Innere B. der Blh. kleiner als die äußeren, Röhre der Blh. fehlt. Stb. zu einer Röhre vereinigt, etwa so lang als der Gr., dessen 3 Äste nicht blattartig verbreitert, rund. Kapsel länglich, fachspaltig.

Hauptentwickelung im tropischen und subtropischen Amerika.

A. Griffeläste nur an der Spitze gelappt oder gestielt . . . . 11. **Alophia**.
B. Griffeläste tiefer gegabelt.
  a. Innere B. der Blh. klein, verborgen . . . . 12. **Rigidella**.
  b. Innere B. der Blh. flach oder zusammengerollt . . . . 13. **Tigridia**.

11. **Alophia** Herb. (*Trifurcia* Herb., *Herbertia* Sweet). Blh. wie bei den *Moraeeae*; die inneren Abschnitte flach. Griffeläste an der Spitze 3teilig. Bl. blau oder violett, am Grunde heller und gefleckt. B. schmal linealisch oder breiter und dann schwach längsfaltig. Spatha endständig oder seltener 2—3 aus der Achsel des obersten B.

3—4 Arten im tropischen und subtrop. Amerika, am häufigsten kultiviert *A. caerulea* Herb.

12. **Rigidella** Lindl. 2—3 lang gestielte axilläre Spathen, jede sehr viele lang gestielte Bl. enthaltend; die inneren B. der Blh. aufrecht, dem Gr. angedrückt, in einer Cupula verborgen. B. längsfaltig.

3 Arten aus Mexiko und Guatemala mit scharlachroten Bl.

13. **Tigridia** Ker (*Beatonia* Herb., *Hydrotaenia* Lindl.). Nur 1 endständige, armblütige Spatha. Innere B. der Blh. aufrecht oder mehr zurückgekrümmt, stumpf und oft am Rande wellig. B. schmal oder breiter und längsfaltig. Vergl. Fig. 99 *C, D*.

7 Arten in Mexiko, Centralamerika bis Peru und Chile; die kleinblütigen Arten bilden die Section *Beatonia*. Häufig kultiviert *T. Pavonia* L. Ker, »Tigerlilie«, eine der schönsten großblütigen Gartenpfl., scharlachrot und dunkler gefleckt. Die Zwiebel dieser Art findet als Febrifugum Verwendung.

II. 2b. Iridoideae-Tigridieae-Cipurinae.

Zwiebel vorhanden. Beide Kreise der Blh. annähernd gleich. Röhre der Blh. fehlt. Stb. frei oder zu einer Röhre vereinigt. Griffeläste rund, meist ungeteilt, seltener etwas

blattartig verbreitert. Kapsel länglich oder verkehrt-eiförmig, von der Spatha nicht eingeschlossen.

Hauptentwickelung am Kap und im tropischen Amerika.

A. Griffeläste geteilt. Stb. zu einer kürzeren oder längeren Röhre vereinigt.
  a. Griffeläste vorn pinselförmig gewimpert . . . . **14. Ferraria.**
  b. Griffeläste kahl.
    α. B. schmal, Bl. gelb . . . . **15. Hexaglottis.**
    β. B. längsfaltig. Bl. blau, selten gelb . . . . **16. Nemastylis.**
  c. Griffeläste ungeteilt, nur ein einzelner bisweilen gegabelt. Bl. weiß . **17. Keitia.**
B. Griffeläste ungeteilt.
  a. Stb. zu einer Röhre vereinigt.
    α. Narben zungenförmig, bisweilen bewimpert. Bl. gelb oder rot . **18. Homeria.**
    β. Narben rund. Bl. blau . . . . **19. Gelasine.**
  b. Stb. frei.
    α. Narben rund . . . . **20. Calydora.**
    β. Narben blattartig verbreitert.
      I. Narben länglich, ganzrandig . . . . **21. Cipura.**
      II. Narben keilförmig, gezähnelt . . . . **22. Sphenostigma.**

14. **Ferraria** L. B. der Blh. wellig kraus, abstehend oder zurückgekrümmt, Röhre kurz. Griffeläste 2teilig, blattartig verbreitert. Kapsel von schmal-länglicher Form. Stengel stark beblättert, B. schwertförmig, oft blaugrün. Spathen mehrere, am Ende kürzerer oder längerer Zweige. Bl. gestielt, dunkelfarbig oder heller und dunkel gefleckt.

6 Arten am Kap, davon mehrere in Kultur, *F. Ferrariola* Thunb. mit zurückgeschlagenen B. der Blh., *F. undulata* L. mit größeren Bl. und stark welligen B. der Blh.



Fig. 101. *Nemastylis furcata* Klatt. *A* Blüte, *B* Griffel, *C* Frucht. (Nach Flor. brasil., a. a. O. t. 65.)

15. **Hexaglottis** Vent. (*Plautia* Herb.?) Röhre der Blh. fehlt, Abschnitte flach, abstehend. Stf. am Grunde etwas verbreitert. Griffeläste rund. Stengel ästig, beblättert. B. linealisch. Spathen längs der Äste mehrere, sitzend.

2—3 Arten vom Kap, *H. longifolia* (Jacq.) Vent., *virgata* (Jacq.) Sweet.

16. **Nemastylis** Nutt. (*Nemostylis* Herb.) Röhre der Blh. fehlt. A. an der Spitze oft gedreht. Griffeläste rund. B. lang und schmal, selten schwertförmig. Spatha einzeln, endständig, oder wenige, lang gestielt. Bl. gestielt.

Etwa 10 Arten, aus 3 Sectionen.

Sect. I. *Eunemastylis* Pax (incl. *Eustylis* Engelm. et Gray [als Gatt.]) Stf. fast frei. Bl. blau, Stf. nach der Blütezeit gedreht (*N. coelestinus* Nutt.), oder immer gerade (*N. purpureus* Herb.); aus den südlichen Vereinigten Staaten, Texas und Mexiko.

Sect. II. *Chlamydostylis* Baker (als Gatt.). Stf. am Grunde vereinigt. Nach Baker 5 Arten aus Mexiko und den Anden des tropischen Amerikas, mit blauen oder gelben Bl.

Sect. III. *Pseudocalydorea* Pax. Bl. gelb. Griffeläste nur an der Spitze gegabelt; bildet den Übergang zu *Calydorea*, mit der diese 2 Arten umfassende Section von Baker vereinigt wird. *N. furcata* Klatt in Montevideo, *N. Luteola* Baker im südlichen Brasilien.

17. **Keitia** Regel? Röhre der Blh. fehlt, innere B. der Blh. etwas kleiner. Stf. am

Grunde verbreitert und verwachsen. Griffeläste flach, kahl. Stengel niedrig, beblättert. B. schwertförmig. Spathen axillär, vielblütig.

1 Art, *K. natalensis* Reg., aus Natal.

18. **Homeria** Vent. Blh. mit kurzer Röhre und flachen B. Gr. vorn bisweilen bewimpert, wie bei *Ferraria*. B. lang und schmal. Stengel beblättert. Spatha an der Spitze des einfachen Stengels, einzeln oder mehrere, kurze Äste abschließend.

5 Arten am Kap, in Kultur; am bekanntesten *H. collina* Thunb.) Vent., in vielen Varietäten, gelb bis orangefarben, *H. elegans* (Jacq.) Sweet, gelb, in der Mitte orange; *H. aurantiaca* (Zuccag.) Sweet, etwas kleiner.

In den Achseln der unteren B. finden sich bisweilen Bulbillen.

19. **Gelasine** Herb. Blh. fast glockenförmig mit sehr kurzer Röhre. B. schmal, längs gefaltet. Spatha einzeln, endständig.

2 Arten, *G. azurea* Herb. und *grandiflora* Herb., im extratrop. Südamerika.

20. **Calydorea** Herb. (*Botherbe* Steud., *Roterbe* Klatt). Blh. ohne Röhre. A. nach der Blütezeit spiralig gedreht. — B. schmal, bisweilen fast fadenförmig, stengelständige 1—2. Spatha einzeln, endständig.

4 Arten mit blauen Bl. in Südamerika und Texas: *C. speciosa* Herb. aus Chile, *C. campestris* Bak. u. *Gardneri* Bak. aus Brasilien u. Montevideo; *C. texana* (Herb.) Baker in Texas.

21. **Cipura** Aubl. (*Marica* Schreb.) Innere B. der Blh. kleiner als die äußeren, und mehr aufrecht. Röhre kurz. B. sehr schmal oder breiter und längsfaltig. Bl. weißlich oder hellblau in mehreren gedrängt stehenden Spathen.

4 Arten aus dem tropischen Amerika; weit verbreitet *C. paludosa* Aubl.

22. **Sphenostigma** Baker. Innere B. der Blh. nur wenig kleiner als die äußeren. Röhre kurz. B. lang, längsfaltig. Bl. violett, gestielt, in einer einzigen endständigen Spatha oder in mehreren langgestielten, axillären Spathen stehend.

5 Arten aus dem tropischen Amerika.

Sect. I. *Cardiostigma* Baker (als Gatt.). N. gewimpert, verkehrt herzförmig. *Sph. longispathum* (Herb.) Benth. aus Mexiko.

Sect. II. *Eusphenostigma* Pax. N. vorn nicht ausgerandet, durchscheinend, verkehrt keilfg. *Sph. Sellowianum* [Klatt] Bak., *lineare* [H. B. K.] Benth.) oder lanzettlich *Sph. gracile* [Klatt] Benth.), aus Brasilien.

II. 3a. Iridoideae-Sisyrinchieae-Libertinae.

Rhizom vorhanden. Blh. mit kurzer oder fehlender Röhre, bei einer Gattung zygomorph. Stb. frei oder nur am äußersten Grunde vereinigt. Griffeläste ungeteilt, rundlich oder nur wenig blattartig verbreitert. Kapsel von der Spatha nicht umhüllt, fachspaltig.

Vom Kap über Ostindien, Australien, Neuseeland bis Chile verbreitet, nördlichstes Vorkommen in Japan (*Belamcanda*), südlichstes in Tasmanien (*Diplarrhena*).

A. Bl. zygomorph . . . . **23. Diplarrhena.**
B. Bl. regelmäßig.
  a. Innere B. der Blh. größer als die äußeren. Bl. weiß oder blau . . **24. Libertia.**
  b. B. der Blh. alle gleich. Bl. rot oder gelb.
    α. Stengel nicht beblättert. Blütenstand kopfig . . . . **25. Bobartia.**
    β. Stengel beblättert. Blütenstand locker . . . . **26. Belamcanda.**

23. **Diplarrhena** Labill. Äußere B. der Blh. abstehend, das hintere größer und concav; innere viel schmäler, aufrecht. Das hintere Stb. staminodial, die beiden anderen ungleich. Der dritte Griffelast abortiert, die beiden anderen etwas verbreitert. S. flach zusammengedrückt. B. lang, am Grunde des Stengels. Bl. groß, mehrere, gestielt, in einer terminalen Spatha.

2 Arten, *D. Moraea* Labill. (weiß), *D. latifolia* Benth. (blau und gelb), in Tasmanien, erstere auch in Südaustralien.

24. **Libertia** Spreng. (*Renealmia* R. Br., *Nematostigma* A. Dietr.) Blh. flach ausgebreitet oder glockenförmig. Stf. am Grunde bisweilen vereinigt. Griffeläste rundlich. S. durch gegenseitigen Druck kantig. Stengel nur am Grunde beblättert, die wenigen

stengelständigen B. sehr reduziert. (Vergl. auch Fig. 102.) Spathen die gestielten Bl. nicht einschließend.

8 Arten, davon 4 in Chile (am bekanntesten *L. formosa* Grah.); *L. grandiflora* Sweet, *ixioides* Spreng., *pulchella* Spreng. in Neuseeland, letztere und *paniculata* Spreng. auch in Südostaustralien.

In Chile wird das Rhizom mehrerer Arten in der Volksmedicin verwendet.



Fig. 102. Blütenstand von *Libertia formosa* Grah. (Nach Flor. bras., a. a. O. t. 68.)



Fig. 103. Habitusbild von *Sisyrinchium grandiflorum* Dougl. (Nach Bot. Mag. t. 3509.)

25. **Bobartia** Ker. Blh. ausgebreitet, Röhre fehlt. Gr. sehr kurz, N. rundlich, zurückgekrümmt. B. nur grundständig, linealisch, schwertförmig oder rund. Bl. gelb.

6 Arten, sämtlich vom Kap, am bekanntesten *B. spathacea* (Thunb.) Ker. — *Bobartia* L. ist *Cyperus arenarius* Retz (vergl. Bentham-Hooker, Genera, III, p. 698).

26. **Belamcanda** Adans. (*Pardanthus* Ker). Blh. rot, Gr. fadenförmig, N. aufrecht-abstehend, oberwärts etwas verbreitert. S. von der Größe einer Erbse. B. schwertförmig, Stengel beblättert, ästig, die einzelnen Äste durch Spathen abgeschlossen.

1 Art im tropischen Ostasien und Japan, *B. chinensis* (L.) Leman; bei uns kultiviert und verwildert. — In ihrem Vaterlande (»Belem kanda« der Inder) findet die Pfl. in der Volksmedicin Verwendung.

II. 3b. Iridoideae-Sisyrinchieae-Sisyrinchinae.

Rhizom vorhanden. Blh. mit kurzer Röhre, regelmäßig. Stb. zu einer Röhre vereinigt, selten mehr weniger frei. Griffeläste ungeteilt, rundlich. Kapsel von der Spatha nicht umhüllt, fachspaltig. — Vergl. Fig. 95 p. 140.

Hauptverbreitung im tropischen und extratropischen Amerika bis zur Magellanstraße.

A. Spatha mehrblütig.
  a. Röhre der Blh. kurz . . . . **27. Sisyrinchium.**
  b. Röhre der Blh. verlängert . . . . **28. Symphyostemon.**
B. Spatha 1blütig. Pfl. niedrig, dicht rasenförmig verzweigt . . . . . **29. Tapeinia.**

27. **Sisyrinchium** L. (*Souza* Velloz., *Syorchynchium* Hoffm.) B. der Blh. alle gleich. Griffeläste fadenförmig, kurz oder verlängert. Kapsel länglich oder kugelig. B. schmal,

grundständig oder im unteren Teil des Stengels. Spatha einzeln endständig, oder mehrere längs des Stengels sitzend. S. Fig. 95, S. 140.

Etwa 50 Arten fast in ganz Amerika verbreitet, namentlich im tropischen und subtropischen. Sie zerfallen nach Herbert und Bentham in folgende Sectionen:

Sect. I. *Eriphilema* Herb. als Gatt. Blh. fast glockenförmig, rosa oder purpurn. Stf. oberwärts frei; hierher *S. grandiflorum* Dougl. (Fig. 103) aus Kalifornien und britisch Kolumbien. 2 andere Arten in Chile.

Sect. II. *Bermudiana* Adans. als Gatt. Blh. ausgebreitet, blau, purpurn oder weißlich und purpurn gestreift. Stf. fast bis zur Spitze verwachsen. 12—15 Arten im tropischen und subtropischen Amerika; davon besitzen mehrere eine weite Verbreitung, wie z. B. *S. Bermudianum* L., das auch auf Mauritius, in Australien und Irland eingebürgert ist. 4 Arten dieser Section bilden eine Gruppe (*Cephalanthus* Baker), in Brasilien und auf den Anden heimisch, mit unbeblätterten Schäften und kopfigem Blütenstand. In Kultur sind aus der Section *Bermudiana* mehrere Arten, besonders *S. Bermudianum* L. (blau in vielen Varietäten, *S. iridifolium* H. B. K. (Grundfarbe weißlich).

Sect. III. *Echthronema* Herb. als Gatt., *Hydastylus* Salisb., *Glumosia* Herb.) Blh. ausgebreitet, gelb. Stf. oberwärts frei. Viele Arten aus Brasilien, den Anden, mehrere in Chile, *S. californicum* Dryand. mit unbeblättertem Stengel, auch in Kalifornien. Mehrere in Kultur, z. B. mit einziger endständiger Spatha *S. convolutum* Nocca und *graminifolium* Lindl.; mit kopfig gedrängten Spathen *S. palmifolium* L., mit Gruppen gedrängter, ährenförmig angeordneter Spathen, *S. striatum* Sm.

Sect. IV. *Nuno* Benth. Stf. fast bis zum Grunde frei; hierher *S. Nuno* Bert. in Chile, *S. filifolium* Gaudich. im Feuerland.

28. **Symphyostemon** Miers (*Psithyrisma* Herb., *Susarium* Philippi z. T.). B. der Blh. aufrecht abstehend, weißlich, gelblich oder purpurn gestreift. Griffeläste verlängert, an der Spitze etwas keulenförmig. Schaft kurz, zwischen den linealischen, grundständigen B. sitzend, oder mehr weniger entwickelt, blattlos oder 1blättrig. Spathen 1—2, sitzend oder gestielt. — Bildet den Übergang von den *Sisyrinchinae* zu den *Patersoninae*.

3 Arten in Chile, davon *S. biflorus* (Thunb.) Bak. = *narcissoides* (Cav.) Miers) auch noch in Patagonien.

29. **Tapeinia** Juss. Blh. trichterförmig. Stf. oberwärts frei. Griffeläste pfriemlich. Kapsel kugelig, scharf 3kantig. Pfl. nur 3—5 cm hoch, mit linealischen B. und einzelner, endständiger Spatha.

1 Art, *T. magellanica* (Lam.) Ker, aus Chile und Patagonien.

II. 4 a. Iridoideae-Aristeae-Patersoninae.

Rhizom kurz oder kriechend. Röhre der Blh. verlängert. Blh. regelmäßig. Stb. zu einer Röhre vereinigt. Kapsel von der Spatha eingeschlossen.

Entwickelungscentren: Andines Südamerika, Australien.

A. Innerer Kreis der Blh. rudimentär ausgebildet . . . . . . **30. Patersonia.**
B. Beide Kreise annähernd gleich.
  a. Gr. kaum länger als die Stb. **31. Solenomelus.**
  b. Gr. deutlich länger als die Stb. **32. Chamelum.**



Fig. 104. *Patersonia glauca* R. Br. *A* Blüte, *B* Bl. nach Entfernung der äußeren Blütenhüllabschnitte, *C* Frucht. (Nach Endlicher, Iconogr. t. 50.)

30. **Patersonia** R. Br. (*Genosiris* Labill.) Pfl. kahl oder filzig. B. grundständig, derb lederartig, schmal linealisch. Schaft blattlos. Bl. meist blau in 2 endständigen, gedrängt stehenden Spathen.

19 Arten, davon 14 in Westaustralien, 5 in Südostaustralien; von letzteren reicht *P. glauca* R. Br. (Fig. 104) und *longiscapa* Sweet bis Tasmanien.

31. **Solenomelus** Miers (*Cruikshanksia* Miers, *Lechlera* Griseb.). B. der Blh. abstehend, gelb. Röhre der Stf. drüsig-wollig. Frkn. linealisch. Gr. ungeteilt. B. schmal, grundständig oder nur wenige stengelständige. Spatha einzeln, oder mehrere, langgestielt.

2 Arten in Chile, *S. chilensis* Miers mit gekrümmter und *S. Sisyrinchium* (Griseb.) Pax mit gerader Röhre der Blh.

32. **Chamelum** Philippi. B. der Blh. aufrecht-abstehend. A. lang, aufrecht. Frkn. länglich. Griffeläste sehr kurz, zurückgekrümmt. B. linealisch oder rundlich. Spatha einzeln, terminal oder mehrere gedrängt stehend.

2 Arten aus Chile.

II. 4b. Iridoideae-Aristeae-Aristinae.

Meist ein Rhizom, nur selten eine Zwiebel vorhanden. Blh. regelmäßig, mit kurzer oder langer Röhre. Stb. frei. Kapsel von der Spatha eingeschlossen.

Hauptentwickelung am Kap; 2 Gattungen im tropischen und subtropischen Amerika; dieselben weichen auch durch ihre Griffelbildung und die kurze Blütenhüllröhre von den afrikanischen Gattungen ab.

A. Griffeläste verlängert. Röhre der Blh. sehr kurz.
  a. Zwiebel vorhanden. Blh. weiß . . . . **33. Eleutherine.**
  b. Rhizom vorhanden. Blh. blau . . . . **34. Orthrosanthus.**
B. Griffeläste kurz oder fast fehlend.
  a. Innere B. der Blh. 2—3mal größer als die äußeren . . . . . . **35. Cleanthe.**
  b. Sämtliche B. der Blh. gleich.
    α. Spatha mehrblütig. Kräuter . . . . **36. Aristea.**
    β. Spatha 1- bis 2blütig. Halbsträucher.
      I. Röhre der Blh. verlängert. Stf. kurz.
        1. Bl. grünlich-gelb. A. groß . . . . **37. Witsenia.**
        2. Bl. blau. A. sehr klein . . . . **38. Nivenia.**
      II. Röhre der Blh. kurz. Stf. lang . . . . **39. Klattia.**

33. **Eleutherine** Herb. (*Galatea* Salisb.) Stf. sehr kurz. Gr. kurz, 3kantig. B. wenige, breit, längsfaltig. Stengel 1blättrig; Blütenstand aus der Achsel des Stengelb. locker traubig, bisweilen auf 2—3 Spathen reduziert.

2—3 Arten nach Bentham-Hooker (am bekanntesten *E. plicata* [Sw.] Herb.) im tropischen Amerika. Herbert beschrieb später eine Art mit 6 Stb.; Bentham-Hooker vermuten wohl mit Recht, dass es sich hier um keine *Iridacee* handelt.

34. **Orthrosanthus** Sweet. Stf. kurz, Gr. kurz, fadenförmig. B. schmal, linealisch oder schwertförmig, hart. Blütenstand einfach oder zusammengesetzt; Spathen längs der Zweige sitzend oder gestielt.

7 Arten, davon 5 in Westaustralien; *O. spicatus* (Seub.) Bak. und *O. chimboracensis* (H. B. K.) Bak. im andinen Südamerika, letztere nordwärts bis Mexiko. *O. multiflorus* Sweet aus Südwestaustralien wird bisweilen kultiviert.

35. **Cleanthe** Salisb. Röhre der Blh. kurz, äußere Abschnitte schwarz, innere bläulich weiß. Frkn. dünn, stielförmig, Gr. verlängert, abwärts geneigt, N. kurz, verkehrt eiförmig, verbreitert. B. grundständig, zahlreich, schmal, schwertförmig. Spatha endständig, wenigblütig.

1 Art, *Cl. melaleuca* (Thunb.) Salisb., vom Kap; seltener in Kultur.

36. **Aristea** Ait. Röhre der Blh. kurz, Abschnitte abstehend, Stf. kurz. Gr. ungeteilt oder kurz 3lappig. B. am Grunde des Stengels 2zeilig oder an den Ästen gedrängt, grasartig oder schwertförmig. Spathen bald einzeln am Ende des Stengels oder der Zweige, bald längs der Zweige 2zeilig sitzend oder gestielt, bald in terminaler Doldentraube.

13 Arten aus 3 Sectionen:

Sect. I. *Euaristea.* Bl. blau. S. rundlich in einer kleinen abgerundeten, verkehrteiförmigen Kapsel; 2 Arten am Kap, *A. madagascariensis* Baker auf Madagaskar und *A. angolensis* Baker in Angola.

Sect. *Cyaneae.* Bl. blau. S. scheibenförmig, flach, in einer länglichen, scharf 3kantigen Kapsel. 5 Arten am Kap, *A. compressa* Buching. in Natal. Häufiger in Kultur *A. capitata* (L.) Ker und die niedrigere *A. africana* (L.) Pax (= *A. cyanea* Soland.).

Sect. III. *Pseudaristea.* Kapsel cylindrisch, 3kantig; S. klein. 3 Arten vom Kap mit blauen (*A. pusilla* (Eckl.) Ker) oder weißlichen (*A. spiralis* (L.) Ker) Bl.

Die Gattung *Wredowia* Eckl. vom Kap, vom Autor nicht näher beschrieben, soll hierher gehören.

37. **Witsenia** Thunb. Blh. trichterförmig, die 3 äußeren Abschnitte auf der Rückseite rötlich-filzig, die inneren nur an der Spitze. Stf. flach. Kapsel klein, kreiselförmig. S. scheibenförmig. B. aufrecht, schwertförmig. Stengel scharf 2schneidig, holzig. Spathen in der Achsel der obersten Bracteen, meist 2, kleiner als die Bractee selbst, 1blütig. Bl. die Bractee überragend.

1 Art, *W. maura* (L.) Thunb., vom Kap, auch in Kultur. Der Stengel soll zuckerreich sein.

38. **Nivenia** Vent. (*Genlisea* Reichenb.) Blh. präsentiertellerförmig, kahl. Stf. pfriemlich. Kapsel klein, länglich-kreiselförmig. S. länglich, rundlich. Stengel etwas verholzend. Spathen zahlreich, kurz gestielt, in endständiger Doldentraube.

2 Arten vom Kap, *N. corymbosa* (Gawl.) Bak. und *fruticosa* (Thunb.) Bak.; namentlich erstere bisweilen in Kultur.

39. **Klattia** Baker. Blh. blau, cylindrisch, bleibend, kahl; B. derselben nur an der Spitze zungenförmig, unterwärts pfriemlich benagelt. A. groß. Stf. pfriemlich. Kapsel klein, länglich. Stengel holzig. B. schwertförmig von fester Consistenz. Blütenstand kopfig.

1 Art, *Kl. partita* (Ker) Baker, vom Kap.

III. Ixioideae.

Pfl. mit beblätterten Stengeln, welche terminal aus Zwiebeln (nur bei *Schizostylis* aus Rhizomen) entspringen und die Spathen in ähriger Anordnung tragen. Spatha immer 1blütig. Bl. mehr oder weniger zygomorph. B. 2zeilig, reitend.

Sowohl die Gattungen als Tribus sind hier durch Zwischenformen verbunden.

A. Griffeläste ungeteilt.
  a. Bl. wenig oder nicht zygomorph. Stf. und Gr. gerade . . . . **III. 1. Ixieae.**
  b. Bl. stark zygomorph, oft gekrümmt . . . . **III. 2. Gladioleae.**
B. Griffeläste 2teilig . . . . **III. 3. Watsonieae.**

III. 1. Ixioideae-Ixieae.

Röhre der Blh. dünn, kürzer oder länger; B. derselben annähernd gleich, oder die äußeren etwas größer und intensiver gefärbt. Stf. frei. Gr. fadenförmig. Kapsel dünn, fachspaltig. S. durch gegenseitigen Druck kantig. B. linealisch.

Hauptverbreitung am Kap, nordwärts bis in das tropische Afrika reichend.

A. Griffeläste pfriemförmig.
  a. Rhizom vorhanden. Stf. länger als die A. . . . . **40. Schizostylis.**
  b. Zwiebel vorhanden. Stf. kurz.
    α. Gr. verlängert . . . . **41. Geissorhiza.**
    β. Gr. kurz . . . . **42. Hesperantha.**
B. Griffeläste blattartig verbreitert.
  a. Griffeläste linealisch . . . . **43. Ixia.**
  b. Griffeläste keilförmig.
    α. N. vorn ganzrandig . . . . **44. Dierama.**
    β. N. vorn ausgerandet . . . . **45. Streptanthera.**

40. **Schizostylis** Backh. et Harv. Röhre der Blh. verlängert, vorn kaum verbreitert. Abschnitte elliptisch oder länglich. Gr. kurz, dessen 3 Äste lang, fadenförmig. Kapsel verkehrt-eiförmig, an der Spitze abgeflacht. B. linealisch oder schmal schwertförmig. Spathen längs des einfachen Stengels zerstreut. Bl. intensiv scharlachrot, ziemlich groß, in der Spatha sitzend.

2 Arten aus Natal, Kafferland, Transvaal; *Sch. coccinea* Backh. et Harv. beliebte Zimmerpflanze.

41. **Geissorhiza** Ker. Blh. trichterförmig. A. länglich, gerade oder gekrümmt. Griffeläste klein, gekrümmt, keulenförmig. Kapsel klein, länglich. B. linealisch oder schmal-schwertförmig, Stengel nicht oder wenig verzweigt. Spathen längs des Stengels oder dessen Äste zerstreut, bisweilen einzeln dieselben abschließend.

24 Arten vom Kap, nur *G. Bojeri* Bak. mit cylindrischer Kapsel aus Madagaskar; sie bilden 2 Sectionen:

Sect. I. *Rochea* Salisb. (als Gatt.) Röhre der Bl. so lang oder kürzer als die Spatha, hierher *G. humilis* (Thunb.) Ker, *Rochensis* Ker u. a.

Sect. II. *Weihea* Eckl. (als Gatt.) Röhre der Blh. länger als die Spatha. Hierher nur *G. excisa* (Thunb.) Ker und *minima* Bak. — Einzelne Arten nur selten in Kultur.

42. **Hesperantha** Ker. Röhre der Blh. kurz oder verlängert, gerade oder gebogen. A. aufrecht, groß. Griffeläste groß. Kapsel klein, länglich. B. schmal linealisch, wenige. Spathen längs des Stengels sitzend. Bl. weiß oder rötlich.

Etwa 20 Arten meist vom Kap, nur *H. Baurii* Bak. im Kafferland, *H. alpina* (Hook.) Benth. vom Kamerungebirge, *H. Petitiana* (A. Rich.) Baker aus Abessinien. Einzelne Arten in Kultur, so *H. cinnamomea* Thunb.) Ker mit einseitswendiger Ähre, *H. pilosa* (Thunb.) Ker, *falcata* (Thunb.) Ker u. a. mit mehrseitswendigen Bl.

43. **Ixia** L. (*Würthia* Regel). Röhre der Blh. mehr oder weniger verlängert, oberwärts verbreitert. Stf. kurz. Griffeläste kürzer als der untere Teil des Gr. B. am Grunde des unverzweigten oder wenig verzweigten Stengels gedrängt, schmal schwertförmig. Spathen längs des Stengels oder der Äste sitzend. Äste aufrecht.

25 Arten aus Südafrika.

Sect. I. *Euixia* Bak. Röhre der Blh. gewöhnlich kurz, oberwärts nicht verbreitert. Stf. nur am Grunde vereinigt. Häufig kultiviert *I. aristata* Thunb. mit ungefleckter, *I. maculata* L. mit gefleckter Krone, u. a.

Sect. II. *Eurydice* Pers. (als Gatt.), wie *Euixia*, doch Stf. ganz vereinigt; *I. monadelpha* Delar. mit blauer Bl.

Sect. III. *Morphiria* Ker (als Gatt., *Hyalis* Salisb.) Stf. frei. Röhre der Blh. oberwärts verbreitert. Häufig in Kultur *I. paniculata* Delar.

44. **Dierama** C. Koch. Blh. trichterförmig mit kurzer Röhre. Stf. kurz, frei. B. schmal, lang. Rispe verlängert, endständig mit hängenden, dünnen Zweigen.

3 Arten aus dem tropischen und extratropischen Südafrika, am bekanntesten *D. pendula* (Thunb.) Baker.

45. **Streptanthera** Sweet. Röhre der Blh. kurz, glockenförmig. Stf. frei, kurz. Niedrige Pfl. mit schwertförmigen B. Spathen zu 1—3 längs der Äste, die zu 2—3 aus der Achsel der obersten Bracteen entspringen.

2 Arten aus Südafrika, *Str. elegans* Sweet und *cuprea* Sweet.

III. 2. Ixioideae-Gladioleae.

Röhre der Blh. dünn, meist verlängert, bisweilen gekrümmt; hintere B. der Blh. häufig größer als die vorderen, und daher die Blh. bisweilen 2lippig. Stf. frei, mehr oder weniger einseitig inseriert. Gr. fadenförmig, dessen Abschnitte pfriemlich oder wenig verbreitert, meist kurz. Kapsel länglich, fachspaltig. S. durch gegenseitigen Druck kantig oder scheibenförmig. B. linealisch oder schwertförmig.

Hauptverbreitung im tropischen und extratropischen Südafrika, ostwärts bis auf die Maskarenen und Sokotra, nordwärts (nur die Gattung *Gladiolus*) bis in das Mittelmeergebiet und Mitteleuropa.

A. Blh. gerade, aufrecht.
  a. B. flach, kahl.
    α. Röhre der Blh. kürzer als die B. derselben.
      I. Abschnitte haarförmig zugespitzt . . . . 46. **Melasphaerula.**
      II. Abschnitte stumpf oder kurz stachelspitzig.
        1. Röhre der Blh. oberwärts nicht verbreitert . . . . 47. **Tritonia.**
        2. Röhre der Blh. oberwärts trichterförmig verbreitert . . . 48. **Sparaxis.**
    β. Röhre der Blh. verlängert.
        1. B. der Blh. annähernd gleich . . . . 49. **Acidanthera.**
        2. B. der Blh. sehr verschieden . . . . 50. **Synnotia.**
  b. B. längsfaltig, behaart . . . . 51. **Babiana.**

B. Blh. gekrümmt.
a. B. derselben so lang oder länger als die Röhre . . . . **52. Gladiolus.**
b. B. derselben kürzer als die Röhre . . . . **53. Antholyza.**

46. **Melasphaerula** Ker (*Diasia* DC., *Aglaea* [Pers.] Eckl.). Blh. grünlich-gelb, glockenförmig, verhältnismäßig klein, 2lippig. B. grasartig. Blütenstand ausgebreitet rispig, locker, mit fast fadenförmigen Zweigen. Spathen längs der Zweige zerstreut.

1 Art, *M. graminea* (L.) Ker, vom Kap.

47. **Tritonia** Ker (*Waitzia* Reichenb.). Blh. breit trichterförmig, B. derselben ziemlich gleich. Griffeläste an der Spitze keulenförmig verdickt, oder verbreitert. B. linealisch oder schmal schwertförmig. Blütenstand ährenförmig. Stengel nicht oder wenig verzweigt.

Etwa 18 Arten meist vom Kap, *Tr. aurea* Pappe aus Natal und dem Kafferland, einzelne auch im tropischen Afrika; sie bilden 4 durch Übergänge miteinander verbundene Gruppen.

Sect. I. *Eutritonia* Bak. Großblütig. Röhre der Blh. verkehrt-kegelförmig; die meisten in Kultur. Blh. ungefleckt, rot in verschiedenen Nüancen (*Tr. crocata* [L.] Ker), oder weißrot (*Tr. squalida* Ker); bei *Tr. miniata* (Jacq.) Ker sind die 3 inneren, bei *Tr. deusta* (Soland.) Ker die 3 äußeren B. der orangefarbenen Blh. gefleckt.

Sect. II. *Dichone* Laws. (als Gatt., *Agretta* Eckl.) Kleinblütig. B. am Rande kraus (*Tr. crispa* [L.] Pax) oder flach (*Tr. scillaris* [L.] Baker).

Sect. III. *Crocosma* Plach. (als Gatt.) Großblütig. Röhre der Blh. cylindrisch. *Tr. aurea* Pappe, einzige Art.

Sect. IV. *Montbretia* DC. (als Gatt.) Die 3 inneren B. der Blh. bisweilen am Grunde mit vorspringenden Leisten versehen. *Tr. securigera* (Ait.) Ker orangefarben, *Tr. rosea* Klatt und *Tr. strictifolia* Klatt rosarot.

48. **Sparaxis** Ker. Blh. trichterförmig, B. derselben gleich. Stf kurz. A. nach dem Verblühen gekrümmt. Griffeläste pfriemlich. B. schwertförmig oder breit linealisch. Blütenstand häufig armblütig, Spathen bisweilen einzeln. Bl. mehrfarbig.

Etwa 6 Arten vom Kap; in vielen Farbenvarietäten kultiviert namentlich *Sp. grandiflora* (Delar.) Ker und *Sp. tricolor* (Curt.) Ker. — Hierher gehört auch *Sp. lineata* (Salisb.) Pax = *Tritonia lineata* Ker mit gelben, dunkel geaderten Bl. und wahrscheinlich auch die als *Montbretia laxiflora* Klatt bezeichnete Pfl.

49. **Acidanthera** Hochst. (*Sphaerospora* Klatt, *Houttuynia* Houtt.) Röhre der Blh. oberwärts wenig oder kaum verbreitert, B. derselben länglich oder linealisch. Griffeläste pfriemlich oder etwas verbreitert. B. linealisch. Stengel einfach oder wenig verzweigt. Blütenstand ährig.

16 Arten, vom Kap durch das ganze tropische Afrika nordwärts bis Abessinien. Außer den typischen abessinischen *A. unicolor* Hochst. und *bicolor* Hochst., die selten in Kultur sind, hat Baker im Journ. of Bot. 1876. p. 338 5 fernere tropische Arten beschrieben; besser bekannt ist *A. exscapa* (Thunb.) Baker und *A. capensis* (Ker) Benth., letztere mit rosa Bl. Zu dieser Gattung gehören ferner die von Baker zu *Montbretia* gezogenen Arten mit langer Röhre der Blh.; von letzteren werden häufiger kultiviert *A. crispa* (L.) Pax (*Montbr. lacerata* Bak.) mit krausen B. und *A. pallida* (Ker) Pax mit gelblich-weißen Bl.

50. **Synnotia** Sweet. Blh. deutlich 2lippig; das oberste B. der Oberlippe am größten, gewöhnlich dunkler gefärbt, wie die beiden seitlichen aufrecht, die B. der Unterlippe zurückgekrümmt. Pfl. einfach oder wenig verzweigt. B. linealisch oder schwertförmig. Spathen am Rande bewimpert, die Kapsel umhüllend.

3 Arten aus Südafrika, *S. bicolor* (Thunb.) Sweet in Kultur; eine noch unbeschriebene im tropischen Centralafrika (Schweinfurth, n. 4025).

51. **Babiana** Ker. Röhre der Blh. meist verlängert, oberwärts verbreitert, B. derselben gleich oder ungleich. Griffeläste vorn meist etwas verbreitert. Stengel niedrig, Blütenstand meist einfach, ährig, seltener zusammengesetzt.

Nach Bentham-Hooker etwa 30 Arten aus 3 Sectionen, mit Ausnahme der *B. socotrana* Hook f. (von Socotra) sämtlich aus Südafrika.

Sect. I. *Eubabiana* Benth. Blütenstand einfach, kürzer oder so lang als die B. Griffeläste schmal verbreitert. Hierher *B. sambucina* (Jacq.) Ker mit dunkel violetter Bl.

B. spathacea (L.) Ker mit rötlich violetter Bl.; *B. plicata* (Thunb.) Ker. Röhre der Blh. kürzer als bei vor., von der Spatha umhüllt.

Sect. II. *Acaste* Salisb. (als Gatt.) Blütenstand am Grunde zusammengesetzt. Griffeläste keulig verdickt. *B. villosa* (Ait.) Ker (rot), *B. stricta* (Ait.) Ker (himmelblau), *sulphurea* (Jacq.) Ker (gelblichweiß) u. a.

Sect. III. *Antholyzoides* Benth. Ähre dicht, einseitswendig. Griffeläste pfriemlich. *B. tubata* (Jacq.) Sweet, *tubiflora* (L.) Ker, *ringens* (L.) Ker.

52. **Gladiolus** L. Blh. schief trichterförmig, mit ungleichen B. Gr. samt den Stb. gebogen. Stf. frei. Stengel beblättert, oft bis 1 m und darüber hoch. B. linealisch oder schwertfg. Blütenstand locker, ährig, einseitswendig. S. Fig. 96, S. 140.



Fig. 105. Habitusbild von *Gladiolus communis* L. (Nach Reichenbach, Iconogr. eur. t. 598.)

Etwa 90 Arten, davon mehr als 50 am Kap, nur wenige im trop. Afrika und auf Madagaskar, 8 im Mittelmeergebiet und in Mitteleuropa, ebenso viele im temperierten Asien. Die Zwiebel mehrerer Arten stand früher (»Rad. Victorialis rotundae«) als wundheilendes Mittel in großem Rufe; gegenwärtig spielen viele Arten als Gartenpfl. eine wichtige Rolle.

Sect. I. *Eugladiolus* Bak. (*Hyptissa*, *Ballosporum*, *Ophiolyza*, *Ranisia*, *Symphydolon* Salisb., *Sphaerospora* Sweet). B. der Blh. länglich oder eiförmig. Hierher gehören die Arten Europas, Asiens u. des Mittelmeergebietes, *Gl. communis* L. (Fig. 105), *imbricatus* L., *palustris* Gaud. mit geflügelten S., *segetus* Ker mit ungeflügelten S., alle hochrot blühend; ferner eine Anzahl Arten aus dem tropischen und Südafrika, von diesen besitzen *Gl. tristis* L. (blassviolett und rötlich weiß), *recurvus* L. (gelb und blau) u. a. sehr schmale B.; von den breitblättrigen Arten sind häufiger in Kultur die sehr großblütigen *Gl. cardinalis* Curt. (scharlachrot), *Gl. psittacinus* Hook. (scharlachrot und gelb), u. e. a. Baker zählt 17 Hybride dieser Section auf.

Noch häufiger als die oben genannten großblütigen Arten Südafrikas sind in Kultur die Bastarde dieser Section. Bei weitem die erste Rolle spielt unter ihnen als prächtige Zierpfl. *Gl. gandavensis* Van Houtte, der zwischen *psittacinus* und *cardinalis* die Mitte hält; auch *Gl. brenchleyensis* der Gärten scheint hierher zu gehören. *Gl. Colvillei* Sweet ist *tristis* × *cardinalis*; *Spofforthianus* Herb. = *blandus* × *cardinalis*; dieselbe Deutung nimmt Baker auch für *Gl. candidus* Herb. und *incarnatus* der Gärten in Anspruch. *Gl. Willmoreanus* Hort. soll zwischen *Gl. floribundus* Jacq. und *gandavensis* die Mitte halten; ist dies richtig, dann wäre diese Pfl. ein Bastard dreier Arten.

Sect. II. *Hebea* Pers. (als Gatt.) B. der Blh. rundlich-rhombisch, sämtlich deutlich genagelt. Hierher nur 6 Arten des Kaps, *Gl. luteus* Lam. (Madagaskar) und *unguiculatus* Bak. (Sierra Leone.)

Sect. III. *Schweiggeria* Meyer (als Gatt.). Kleinblütig. Alle B. der Blh. deutlich genagelt. Hierher nur *Gl. montanus* L. und *arenarius* Bak. vom Kap.

53. **Antholyza** L. (*Cunonia* Mill., *Petameres* Salisb., *Anisanthus* Sweet). B. der Blh. ungleich, das oberste am größten. Spathen viel kleiner als bei *Gladiolus*. Habitus von *Gladiolus*.

14 Arten. 3 Arten vom Kap bildeten die ehemalige Gattung *Homoglossum* Salisb. mit nicht sehr verschiedenen B. der Blh.; hierher *A. Watsoniana* (Thunb.) Pax und *A. Merianella* L. mit lockerem Blütenstand, *A. lucida* L. mit gedrängtem Blütenstand. Von den typischen Arten bewohnt *A. abyssinica* A. Brongn. Abessinien, *A. huillensis* Welw. Angola und *A. paniculata* Klatt Natal, alle anderen das Kapland. *A. aethiopica* L. mit ungeflügelten, und *A. Cunonia* L. mit breit geflügelten S. in Kultur.

III. 3. Ixioideae-Watsonieae.

Röhre der Blh. verschieden, meist gekrümmt, deren B. voneinander wenig verschieden. Stf. frei, einseitig inseriert. Gr. fadenförmig, Äste nicht verbreitert. Kapsel kugelig oder eiförmig, fachspaltig. S. eckig.

Hauptverbreitung: Trop. und südl. Afrika, Maskarenen.

A. Röhre der Blh. kurz. Bl. klein . . . . **54. Micranthus.**
B. Röhre der Blh. verlängert. Bl. groß, ansehnlich.
  a. Stf. kurz. Röhre der Blh. gerade oder wenig gekrümmt . . . **55. Lapeyrousia.**
  b. Stf. verlängert. Röhre der Blh. gekrümmt.
    α. Spatha länglich, lanzettlich . . . . **56. Watsonia.**
    β. Spatha kurz, glockenförmig . . . . **57. Freesia.**

54. **Micranthus** Pers. Blh. trichterförmig, gerade, mit gleichen, abstehenden B. Stf. fadenförmig. Fruchtknotenfächer nur wenige Sa. führend. Kapsel klein, 3schneidig. B. linealisch, schwertförmig oder rundlich. Stengel einfach, in einer dichten Ähre endigend. Spatha breit, weiß berandet.

2 Arten vom Kap, *M. spicatus* (L.) Pers. (rosa) und *M. plantagineus* (Ait.) Eckl. (blau).

55. **Lapeyrousia** Pourr. (*Meristostigma* Dietr., *Peyrousia* Sweet, *Ovieda* Spreng., *Psilosiphon* Welw.) Röhre der Blh. oberwärts verbreitert, B. derselben gleich, abstehend. Sa. viele. Habitus nach den Sectionen verschieden.

22 Arten, davon 14 am Kap, die übrigen im tropischen Afrika, *L. abyssinica* (R. Br.) Bak., auch in Abessinien; eine weitere, noch unvollkommen bekannte Art aus Angola. Nach Bentham bilden sie 6 Sectionen:

Sect. I. *Galaxioideae* Benth. (*Sophronia* Licht.) Stengel niedrig, Spathen dicht gedrängt und von den gedrängt stehenden Stengelb. umhüllt. Hierher *L. fasciculata* Ker.

Sect. II. *Haplostachyae* Benth. Stengel niedrig, einfach. Spathen mehrere, gedrängt. *L. fissifolia* (Jacq.) Ker, *odoratissima* (Welw.) Bak.

Sect. III. *Spathaceae* Benth. Stengel niedrig oder mäßig hoch. Spathen mehrere längs verzweigter Äste. *L. anceps* (L.) Ker.

Sect. IV. *Anomatheca* Ker (als Gatt.). Spathen klein, 2zeilig an wenig zahlreichen, verlängerten Ästen. 4 Arten, davon *L. cruenta* (Lindl.) Benth. mit roten Bl. häufig in Kultur.

Sect. V. *Corymbosae* Benth. Blütenstand zusammengesetzt, fast ebensträußig. *L. corymbosa* (L.) Ker, *L. erythrantha* (Klotzsch) Bak. u. a.

Sect. VI. *Dichotomae* Benth. Blütenstand locker. Spathen lang, an der Spitze der Zweige meist einzeln oder wenige. *L. fistulosa* (Spreng.) Bak., *fragrans* (Welw.) Bak., *cyanescens* (Welw.) Bak., *Fabricii* Ker.

56. **Watsonia** Mill. (*Meriana* Trew.) Röhre der Blh. oberwärts verbreitert mit untereinander fast gleichen Abschnitten. Sa. viele. Habitus der typischen Arten an *Gladiolus* erinnernd.

Nach Klatt 25, nach Baker 11 Arten, am Kap, nur einzelne im tropischen Afrika und in Madagaskar; einzelne in Kultur.

Sect. I. *Euwatsonia* Pax. Ansehnliche Pfl. B. der Blh. kürzer als die Röhre. *W. aletroides* (Burm.) Ker mit schmal röhrenförmiger Blh.; *W. Meriana* (L.) Mill. (rosa), *W. angusta* Ker (scharlachrot) mit abstehenden B. der Blh.

Sect. II. *Neuberia* Eckl. (als Gatt.) Ansehnlich. B. der Blh. etwa so lang als die Röhre. *W. rosea* Ker, *marginata* (L.) Ker mit rosa Bl.

Sect. III. *Beilia* Eckl. (als Gatt.) Niedrig. Bl. mittelgroß. *W. punctata* Ker und verwandte Arten.

57. **Freesia** Klatt. Blh. trichterförmig verbreitert, B. derselben ungleich. Sa. viele. B. flach, schmal. Blütenstand ährig, einfach, selten zusammengesetzt, einseitswendig.

2 Arten aus Südafrika, *Fr. refracta* (Jacq.) Klatt (grünlichgelb und purpurn gestreift) und *Fr. Leichtlini* Klatt (hellgelb, rotgelb berandet).

Fossile Gattungen der Iridaceae.

Vergl. unter *Iris*, S. 146.

Zusätze und Verbesserungen zu Teil II, Abteilung 5.

S. 18 Z. 10 lies **Odontostomoninae** statt **Odontostemoninae.**

S. 29 Z. 8 lies 36a statt 37.

S. 30 nach **Colchicum** schalte ein:

36a. **Synsiphon** Regel. Von *Colchicum* verschieden durch die hoch hinauf vereinigten Gr., von *Bulbocodium* durch die Vereinigung der Blb. in eine Röhre. — Grundb. gleichzeitig mit der kurz gestielten Bl.

1 Art in Centralasien.

S. 53 Z. 26 von unten lies **Agapantheae** statt **Agapanthieae.**

S. 54 Z. 11 von oben lies **Allieae** statt **Allieeae.**

S. 54 n. 106 lies **Nothoscordum** statt **Nothoscordon.**

S. 65 von 129. **Albuca** angefangen sind alle Gattungen der Liliaceae um 1 zu niedrig, da 129 schon bei **Calochortus** (S. 63) steht. Man bezeichne **Albuca** mit 130, **Urginea** mit 130a.

S. 68 nach Nr. 143 füge ein:

143a. **Pseudogaltonia** Kuntze. Von *Hyacinthus* verschieden durch etwas gekrümmte Blh., durch lange Bracteen, sowie durch zahlreichere Sa. in den Fächern des Frkn.

1 Art, *P. Pechuelii* Kuntze, mit sehr großen Zwiebeln und etwa 1 m langem Blütenschaft mit grünlichen, 3—4 cm langen Bl., im Hereroland.

S. 76 Z. 3 von unten lies VII. statt VIII.

S. 80 nach Nr. 170 füge ein:

170a. **Oligobotrya** Baker. Blh. vereintblättrig, trichterförmig mit abstehenden Endabschnitten. Stf. ihrer ganzen Länge nach mit der Röhre der Blh. vereinigt. Frkn. kugelig. — Mehrjährige Pfl. mit sitzenden eiförmig-länglichen B. und weißlichen Bl. in einer aus Trauben zusammengesetzten Rispe.

1 Art, *O. Henryi* Baker, im centralen China, bei Patang.

S. 82 Z. 5 von oben lies **Reineckia** statt **Reineckea.**

S. 85 Z. 2 von unten lies A. Frkn. 3fächerig statt 4fächerig.

S. 86 IV. 192 zu **Luzuriaga** ist zu bemerken: Bei strenger Beachtung der Prioritätsregeln muss, wie Baron F. v. Müller kürzlich (Victorian Naturalist, Dec. 1886) gezeigt hat, dieser im Jahre 1801 aufgestellte Name hinter dem älteren **Enargea** Banks (1788) zurücktreten, wenn auch bei der Publicierung dieses Namens durch Gärtner (de fruct. I. 283) der Fehler begangen wurde, dass der Embryo der Pfl. als dikotyledonischer beschrieben und abgebildet wurde. Wird der ältere Name *Enargea* für die ganze Gattung verwendet, dann müssen die 3 angeführten Arten folgendermaßen heißen: *E. radicans* (Ruiz et Pav.) F. v. Müll., *E. polyphylla* (Hook.) F. v. Müll., *E. marginata* Banks et Soland. — Demgemäß wird auch bei Fig. 61 statt *Luzuriaga erecta* Kunth *Enargea polyphylla* (Hook.) F. v. Müll. zu setzen sein und der Name der Unterfamilie X in **Enargeoideae** umgeändert werden müssen. Wenn man aber mit Rücksicht auf die kurzen und breiten Filamente der peruvianischen Pfl. diese als *Luzuriaga radicans* Ruiz et Pav. bestehen lassen und in *Enargea* nur die beiden anderen Arten aufnehmen wollte, könnte die Unterfamilie die bisherige Bezeichnung beibehalten.

S. 87 nach Nr. 192 füge ein:

192a. **Elachanthera** F. v. Müll. Von voriger Gattung verschieden durch bleibende Blb., kleine, rundlich-eiförmige A., schwarze krustige Samenschale. — Kletternde Pfl., mit abwechselnden lederartigen, länglichen oder eilanzettlichen B. und kleinen blassen Bl. auf kurzen, am Grunde mit Bracteen versehenen Stielen.

1 Art, *E. Sewelliae* F. v. Müll., im westlichen subtropischen Australien.

S. 91 Z. 19 von oben lies 199 statt 11.

S. 144 Z. 6 von unten lies **Iridoideae-Moraeeae-Iridinae**.

Register
zur 5. Abteilung des II. Teiles:
Amaryllidaceae, Dioscoreaceae, Haemodoraceae, Iridaceae, Taccaceae, Velloziaceae von **F. Pax; Juncaceae** von **F. Buchenau; Liliaceae, Stemonaceae** von **A. Engler.**

(Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen, bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.)

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Die natürlichen PFLANZENFAMILIEN

nebst

ihren Gattungen und wichtigeren Arten

insbesondere den Nutzpflanzen

bearbeitet

unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten

von

A. Engler und **K. Prantl**

ord. Prof. der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Breslau

Professor der Botanik an der Forstlehranstalt Aschaffenburg.



II. Teil. 6. Abteilung:

Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae, Marantaceae von **O. G. Petersen**; **Burmanniaceae** von **A. Engler**; **Orchidaceae** von **E. Pfitzer.**

Mit 794 Einzelbildern in 237 Figuren und einem Vollbild, sowie Abteilungs-Register.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1889.

Musaceae

von

O. G. Petersen.

Mit 28 Einzelbildern in 7 Figuren und 1 Tafel.

Wichtigste Litteratur. L. Cl. Richard (edid. A. Richard), de Musaceis commentatio, Nov. Acta Nat. Cur. vol. XV. pars II, suppl., Bonn 1831. — Brongniart, Note sur la symétrie florale des Musacées, Bull. d. l. soc. bot. de France III (1856). — Horaninow, Prodromus monographiae Scitaminearum, Petersburg 1862. — Wittmack, Musa Ensete, Halle 1867, Linnea 1868 und Sitzungsberichte der Ges. naturf. Fr. zu Berlin 1876. — Eichler, Blütendiagramme I. pag. 167 (1875). — A. de Candolle, L'origine des plantes cultivées, p. 242—248 (1883). — P. Sagot, Mehrere Aufsätze in Bull. d. l. société bot. de France 1886 und 1887. — Endlicher, Genera plant. I pag. 227. — Bentham et Hooker, Gen. plant. III p. 655.

Merkmale. Bl. zygomorph, oft durch Fehlschlagen eingeschlechtlich. B. der äußeren und inneren Blh. gewöhnlich kronblattartig entwickelt, frei oder auf verschiedene Weise vereinigt. Fruchtbare Stb. 5, sehr selten 6, an Stelle des hinteren Stb. oft ein Staminodium. Stb. frei, mit linienförmigen dithecischen A. Frkn. unterständig, 3fächerig, mit 1—∞ Sa. in jedem Fache. Gr. frei, oben 3—6lappig. Fr. beeren- oder kapselartig. Ein Samenmantel oft vorhanden. In der ♀ Bl. hat der Frkn. Honigdrüsen in den Scheidewänden (Septaldrüsen), in der ♂ Bl. ist der Frkn. zu einem Nektarium fast gänzlich umgebildet. S. mit geradem E. in einem mehligen Nährgewebe (Perisperm). Ansehnliche, in den Tropen einheimische Pfl. Oberirdischer Stamm vorhanden oder fehlend; in letztem Falle bilden die zusammengerollten steifen Blattscheiden häufig eine Scheinachse. B. mit einer großen ovalen oder länglichen fiederaderigen Spreite, die im älteren Zustande oft zerreißt. Blütenstand einzeln oder zusammengesetzt, mit großen, bisweilen spathaartigen und schön gefärbten Deckb.

Vegetationsorgane und **Anatomisches Verhalten.** Die wesentlicheren Verschiedenheiten in der Tracht werden vom Fehlen od. Vorhandensein eines aufrechten Stammes und von der Blattstellung bedingt. Bei *Musa* und in der Regel bei *Heliconia* und bei *Strelitzia* findet sich ein Rhizom, aus welchem die mit sehr langen Scheiden und auch häufig langen Stielen versehenen B. ausgehen und in den meisten Fällen in der Weise zusammengerollt sind, dass sie einen Scheinstengel, oft von der Höhe vieler Meter, bilden; bei andern findet sich dagegen ein wirklicher, von den N. der abgefallenen B. geringelter Stamm. In den B. findet sich immer eine Gliederung in Scheide, Stiel und Spreite, welche letztere mit einer kräftigen Mittelrippe und einem eigentümlichen System von Seitenrippen verschiedener Ordnung und dazu entsprechend verschiedener Stärke versehen ist; sie ist im Knospenzustande rechtsdeckend gerollt und ihre 2 Seitenhälften sind verschieden, indem die linke gedeckte Seite breiter als die rechte ist. Die B. haben gewöhnlich eine zarte, schraubenförmig gewundene, aufgesetzte Spitze (Fig. 1 *L*), die während od. bald nach der Entwickelung der B. abstirbt. Blattstellung spiralig, in welchem Falle die B. eine rechtsläufige Wendeltreppe bilden, oder 2zeilig mit fächerförmiger Anordnung der B. Die Länge der B. kann bis 4—5 m betragen. Bei *Ravenala*

madagascariensis soll der Stamm bis 10 m hoch werden. Die meisten *Musa*-Arten vermehren sich reichlich durch Schösslinge von dem unterirdischen Stengel.

Im Stengel findet sich der den *Scitamineen* eigentümliche Gegensatz zwischen einem Centralcylinder und einem Systeme von rindenständigen Gefäßbündeln (Näheres unter den *Zingiberaceen*). Die Gefäßbündel in Blatt, Stengel und Wurzel (*Heliconia*) sind von eigentümlichen reihenweise angeordneten, von de Bary den kurzen Sklerenchymelementen zugerechneten, tafelförmigen, stark verkieselten Zellen, von Mettenius Deckplättchen, Stegmata, genannt, begleitet. Hier wie bei den anderen *Scitamineen* tritt ein als Hypoderma entwickeltes, bisweilen collenchymatisches Wassergewebe im B. auf. Bei *Musa* sind die Gefäßbündel von Milchröhren begleitet, die aus cylindrischen, reihenweise über einander geordneten, gerbstoffreichen Zellen gebildet sind, deren Querwände durch eine weite, runde Öffnung durchbrochen sind; solche fehlen bei den anderen M., bei welchen man nur vereinzelte Gerbstoffschläuche findet. Allen Blattgebilden ist ein ausgeprägtes System von großen, reihenweise angeordneten Luftlücken, welche durch sklerenchymatische Diaphragmen getrennt sind, charakteristisch.

Der Bau der Wurzeln ist von dem gewöhnlichen Monokotyledonen-Typus abweichend (Ross u. a.). Bei mehreren *Musa*-Arten verästeln sich die Beiwurzeln der Rhizome innerhalb derselben; diese Wurzeläste sind reichlich mit mehrzelligen Villis oder Zotten versehen (Jörgensen); Kork bildet sich in der Außenrinde. Im Centralcylinder finden sich innerhalb der normalen äußeren Gruppen des Gefäßbündels im Füllgewebe zerstreut liegende innere Xylem- und Phloëmgruppen (*Musa, Strelitzia, Ravenala*), oder solche sind nicht vorhanden, dann aber greifen die radial sehr gestreckten Phloëmgruppen weit nach innen, so dass bisweilen 2 solche Bündel innerhalb eines Holzbündels zusammengreifen (*Heliconia*). Die inneren Phloëmstränge werden bei *Musa* meistens aus vielen Siebröhren und Cambiformzellen gebildet; die Siebplatten haben ein einfaches Siebfeld. Bei *Strelitzia* bestehen die inneren Phloëmstränge aus einer, selten mehreren, von Cambiformzellen umgebenen Siebröhre. Die Siebplatten stehen außerordentlich schräge und zeigen zahlreiche, unregelmäßig angeordnete Siebfelder. *Ravenala* stimmt am meisten mit *Strelitzia* überein, weicht aber von derselben durch das außerordentlich starke, mit großen Poren versehene Füllgewebe des Centralcylinders ab. Nach diesen Verhältnissen ließe sich leicht ein Schlüssel zum Bestimmen der vier Musaceengattungen nach dem anatomischen Bau der Wurzel aufstellen, doch wäre vorerst die Untersuchung einer größeren Anzahl *Heliconia*-Arten erwünscht.

Blütenverhältnisse. Bei *Musa* ist der Blütenstand eine Ähre; jedes der großen, oft lederartigen, dicht gedrängten und bisweilen schön gefärbten Deckb. schließt mehrere, bisweilen viele Bl. ein; diese entspringen alle aus der Achse des Blütenstandes und sind vorblattlos; wenn sie in großer Zahl vorhanden sind, ordnen sie sich, um Platz zu haben, in 2 Reihen. Man hat bei *Musa Ensete* die Blütenzahl in einer einzigen Ähre bis auf 19 000 berechnet; wenn sich die Bl. entfalten, rollen sich die Deckb. zurück und fallen zuletzt ab. Bei den anderen Gattungen ist der Blütenstand zusammengesetzt. Bei *Strelitzia* stehen die Bl. in einem zickzackförmigen Wickel in der Achsel einer großen spathaartigen Bractee, welche die verkümmerte Hauptachse einschließt. Bei *Ravenala* (*madag.*) sind die Blütenstände axillär, mit 2zeiligen Hochb., deren jedes einen Wickel einschließt; bei *Heliconia* stehen die Bl. in gedrängten Wickeln in den Achseln der 2zeiligen Bracteen in einem terminalen Blütenstand. Deckb. wie Laubb. entweder spiralig (Fig. 1 *C*) oder 2zeilig (Fig. 1 *B*). Den Deckb. voraus gehen oft Übergangsb. mit ganz kleiner Spreite an der Spitze.

In der Anordnung der Teile der Bl. geben sich zwei wesentlich verschiedene Verhältnisse zu erkennen. In dem einen Falle (*Heliconia*) steht das mediane B. des äußeren Kreises nach hinten und das fehlschlagende Stb. gehört dem äußeren Kreise, in dem anderen Falle (*Ravenala, Strelitzia, Musa*) steht das mediane Kelchb. nach vorne und das fehlschlagende Stb. gehört dem inneren Kreise an. Durchgehends ist in dieser Familie der Unterschied zwischen äußerem und innerem Perigonialkreis geringer als bei den

verwandten Familien der *Zingiberaceen* und *Marantaceen*. Bei *Ravenala* ist die Abweichung vom gewöhnlichen Monokotyledonentypus am geringsten, nur ist das vordere



Fig. 1. *A*, *B* *Heliconia biflora*, *A* Partialblütenstand, *B* Gesamtblütenstand. — *C*, *D* *Musa sapientum* L. *C* Spitze eines Blütenstandes; *D* Gruppe von Bl. — *E* Bl. von *M. sanguinea* Hook. (nach Bot. Mag. t. 5975). — *F* Bl. von *M. sapientum* L. — *G* Bl. von *M. Ensete* Gmel. (nach Wittmack). — *A—D*, *F L* nach der Natur. *H* Diagramm von *Heliconia metallica* Planch. et Linden. — *J* Diagramm von *Musa ornata* Roxb. — *K* Diagramm des Blütenstandes von *Strelitzia Reginae* Ait. *L* halbentfaltetes Bananenb. (nach einer skizz. Handzeichnung von Al. Braun). — *H—K* nach Eichler, Blütendiagramme.

B. des inneren Perigonialkreises ein wenig kleiner als die 2 seitlichen; bei *Heliconia* ist das unpaare B. des inneren Kreises im Verhältnis zu den übrigen sehr klein; bei *Stre-*

litzia sind bei freien Kelchb. die 2 seitlichen B. der inneren Blh. mit ihrem einen Rande verwachsen und an der freien Seite mit flügelartigen Fortsätzen versehen, so dass ihr Gesamtumriss spießförmig wird; das unpaare B. ist hier sehr kurz und breit. Bei *Musa* endlich sind alle B., das innere mediane Blütenhüllb. ausgenommen, verwachsen; in diesem Falle sind die 5 freien Zipfel ungefähr gleich entwickelt, oder (am häufigsten) diejenigen des inneren Kreises bedeutend kleiner, bei einigen so zart und fein, dass sie leicht übersehen werden können; das unpaare hintere, von der gespaltenen Röhre der 5 anderen eingehüllte B. ist gewöhnlich kurz und breit (Fig. 1 *F*), oft plötzlich in eine schmale Spitze verengert, in wenigen Fällen die Größe der übrigen erreichend (Fig. 1 *E*).

Was die Stb. betrifft, so sind bei *Ravenala madagascariensis* alle 6 Stb. fertil und gleich groß; danach kommt *Musa Ensete*, bei der man häufig auch 6 Stb. findet, von denen aber das hintere mediane etwas kleiner ist als die übrigen; bei andern M. ist das 6. Stb. entweder zu einem blattartigen Staminodium reduciert oder ganz abortiert; bei *Musa* kommen beide Verhältnisse vor. Der Bau der Stb. bietet nichts Besonderes; die A. sind linealisch, bisweilen viel länger als das Filament.

Bestäubung. Die Pollenkörner besitzen eine zarte und feine Exine und eine sehr dicke Intine, welche sich durch Chlorzinkjod nicht blau färbt (Wittmack); durch Zusammenziehen des Inhalts erkennt man diesen von einer zarten, doppelt contourierten Haut umgeben. Die Körner sind bei den untersuchten *Musa*-Arten groß und ganz glatt, nur bei *M. Ensete* findet sich eine warzige Oberfläche.

Als Honigbehälter fungiert der Frkn. und zwar solchermaßen, dass bei den ♂ Bl. von *Musa* fast das ganze Innere des sterilen Frkn. in ein Nektarium umgestaltet ist, welches aus vielfach gebuchteten, im Innern zusammenstoßenden, von 1zelligen, secernierenden Haaren ausgekleideten Gängen gebildet ist; bei der ♀ Bl., wo der Frkn. 3fächerig ist, liegt das Nektarium in den Scheidewänden und bildet die sogenannten Septaldrüsen. Der Saft, der bisweilen in außerordentlicher Menge ausgeschieden und von Honigbienen gesucht wird, tritt an einer Öffnung am Grunde des daselbst rinnenförmig ausgehöhlten Griffels hervor.

Bei *Musa*, wo die Bl. durchgehends eingeschlechtlich sind, wird dadurch Selbstbestäubung vermieden. Bei *Strelitzia* (*Reginae*) treten bei dem Besuche eines Tieres die Ränder der spießartig ausgebildeten 2 inneren Blütenhüllb. aus einander und der Pollen wird von unten dem Tiere angeklebt. Beim Besuche in einer anderen Bl. wird der Pollen auf die frei hinausragende N. zuerst abgestreift und dadurch Fremdbestäubung vermittelt. Besucher sind hier, auch nach directen Beobachtungen Darwin's, die Kolibris.

Frucht und Samen. Die Frucht ist bei *Musa* eine Beere, oft von ansehnlicher Größe und einer Gurke nicht unähnlich; sie ist von einer Pulpa erfüllt, in welcher die S. eingebettet liegen; diese fehlen jedoch den angebauten *Musa*-Arten. Während bei mehreren *Musa* die Fr. saftig sind, haben andere eine trocknere, fast lederartige Fr., z. B. *M. Ensete*; diese zeichnet sich auch durch ihre durch Fehlschlagen wenigsamige Fr. aus, während sonst meist die S. zahlreich sind. Bei den angebauten Arten sind natürlich Größe, Form und übrige Beschaffenheit der Fr. sehr variierend. *Heliconia* hat eigentlich Spaltfr., indem sich das Pericarp wandspaltig in 3 einsamige Teilfr. zerklüftet. Bei *Ravenala* und *Strelitzia* sind die Fr. vielsamige, 3fächerige, fachspaltige Kapseln; doch hat bei letzterer seit Gärtner Niemand die Fr. untersucht.

Der Bau der Samen ist am besten bei *Musa Ensete* studiert; der Nabel ist auffallend groß und erweitert sich unter der harten Samenschale in den S. kreisfg. hinein, so dass sich hier eine Einbuchtung der Samenschale findet; auch die Rückenseite ist, aber in viel geringerem Grade, eingebuchtet; bei einem Querschnitte zeigt sich, dass sich die Samenschale mit einem weicheren Fortsatze tief in das Nährgewebe eingezogen hat; letzteres ist ein mehliges, weißes oder gelblich-weißes Perisperm, dessen Stärke aus großen, runden, zusammengesetzten Körnern und ganz kleinen Teilkörnern besteht, während in den Vegetationsorganen die Stärkekörner einzeln, ziemlich groß und abgeplattet sind. Im Perisperm finden sich sehr große Krystalloide, die dem Protoplasma

direct eingebettet, nicht in Proteïnkörnern eingeschlossen sind. Der bei *M. Ensete* blaugrüne Embryo ist hutpilz- oder knopfförmig, an der Oberfläche des Knopfes flach, an der Unterseite ringförmig vertieft und so orientiert, dass der hervorspringende Rand des an dem Nabel befindlichen Loches in diese Ringfurche passt, während der Stiel in das Loch hineinragt. Bei der Keimung bleibt der Hut im S. und aus der Verlängerung des Stieles bildet sich die Keimpfl. Die S. sind nach Gärtner bei *Strelitzia* am Grunde von einem wolligen, 2klappigen Samenmantel umgeben. Bei *Ravenala madagascariensis* findet

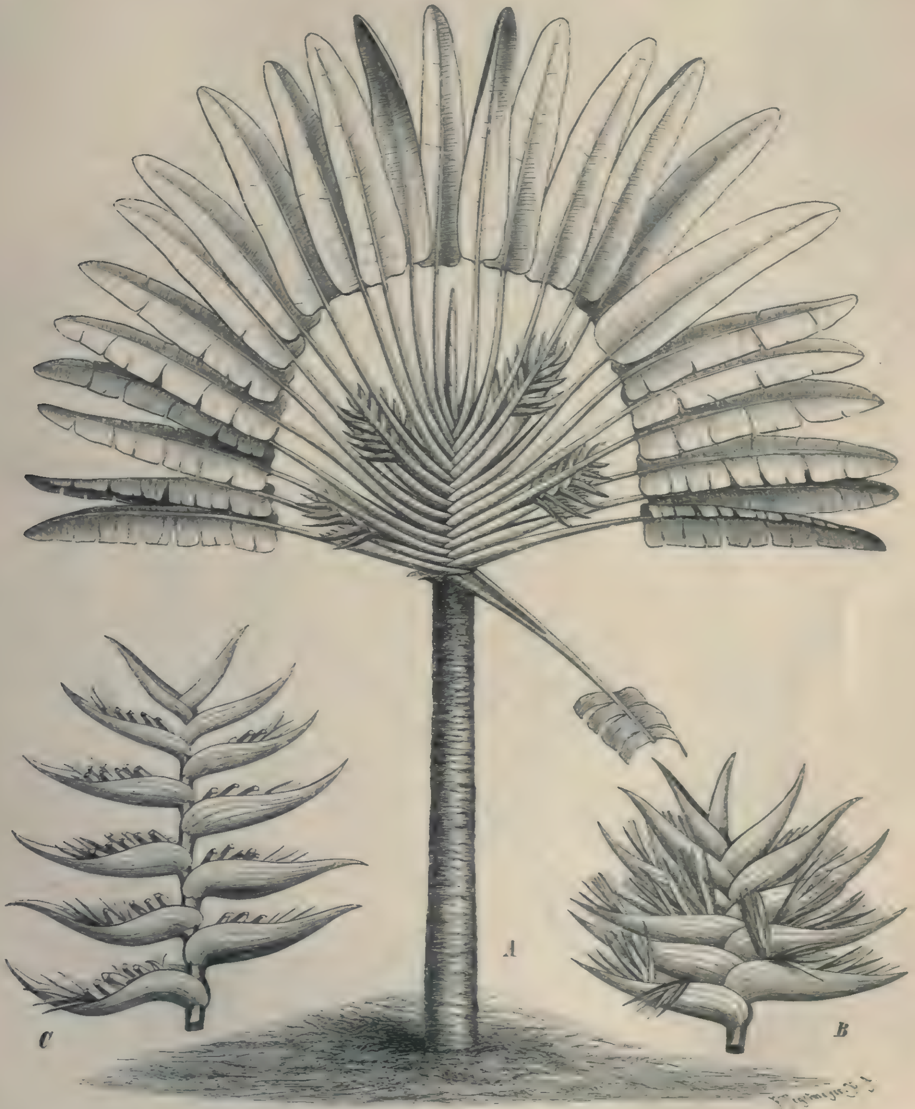


Fig. 2. *Ravenala madagascariensis* Sonnerat. *A* Habitusbild. *B* Blütenstand. *C* Fruchtstand. (Nach Richard.)

sich ein himmelblauer, schildförmiger, am Rande gefranster, bei andern ein roter, den S. einhüllender Arillus; die Zellen desselben sind von einem ölhaltigen Protoplasma erfüllt und im Öle ist der blaue Farbstoff, der von Anthocyan sehr verschieden ist, gelöst (v. Höhnel).

Geographische Verbreitung. Die 2 Abteilungen, in welche die Familie nach dem Diagramm und anderen Bauverhältnissen zerfällt, haben auch eine verschiedene geographische Verbreitung, indem die *Heliconieae* in Amerika einheimisch sind, die *Museae* dagegen der östlichen Hemisphäre angehören, mit der einzigen Ausnahme, dass *Ravenala guyanensis* in Südamerika vorkommt. Die Frage nach dem ursprünglichen Vorkommnis hierhergehöriger Pfl. ist vielfach durch die sehr verbreitete Kultur mehrerer derselben bedeutend erschwert. Von den Bananen hat Humboldt behaupten wollen, dass sie in Südamerika in ursprünglich wildem Zustande vorkommen sollten. Diese Frage ist von De Candolle (L'origine des plantes cult.) eingehend erörtert mit dem Resultate, dass der amerikanische Ursprung unwahrscheinlich ist, wenn auch zugestanden werden muss, dass die Einführung in Amerika der Entdeckung durch die Europäer vorausging. Die Verbreitung der auf der östlichen Halbkugel befindlichen M. ist übrigens eine sehr große: Im südl. Asien, auf den Philippinen, im malayischen Archipel, in Oceanien und Australien, auf den canarischen Inseln, durch ganz Afrika bis in die subtropische Zone vom Kapland.

Mehrere aus der Tertiärzeit stammende Blattreste, als *Musophyllum* Ung. beschrieben, beweisen das frühere Vorhandensein der Familie in Europa, nämlich in Italien, in Böhmen, in Frankreich und England. Auch in Nordamerika sollen 1 oder 2, doch sehr zweifelhafte Musaceenreste gefunden sein (Lesquereux).

Einteilung der Familie.

A. Das unpaare Kelchb. nach vorne, Fruchtknotenfächer mit vielen Sa. (*Uranieae*) **I. Museae.**
- a. Kelchb. frei. Laubb. 2zeilig.
  - α. Kronb. frei . . . . **1. Ravenala.**
  - β. Die 2 seitlichen Kronenb. verwachsen . . . . **2. Strelitzia.**
- b. Kelchb. unter sich und z. T. mit den Kronenb. vereinigt. Laubb. spiralig **3. Musa.**

B. Das unpaare Kelchb. nach hinten. Fruchtknotenfächer mit 1 Sa. . **II. Heliconieae.**
- Einzige Gattung . . . . **4. Heliconia.**



Fig. 3. *Ravenala madagascariensis* Sonnerat. *A* Bl. *B* Aufgesprungene Fr. *C* S. mit Arillus. (Nach Richard.)

1. **Ravenala** Adans. (*Urania* Schreb.) B. der äußeren Blh. gleichartig. Von den B. der inneren Blh. sind die 2 seitenständigen denjenigen der äußeren ähnlich, das mediane dagegen kürzer. Fertile Stb. 5 oder 6 mit linienförmigen A., die bisweilen länger

als der Stf. sind. Frkn. 3fächerig, Gr. an der Spitze 6zähnig. Die Fr. eine längliche, 3fächerige, fachspaltige, vielsamige Kapsel. S. mit einem großen, intensiv gefärbten, gefransten Arillus. — Ansehnliche, z. T. sehr große Pfl., ohne oder mit einem kurzen oder langen, schlanken Stamm und 2zeiligen, einen großen Fächer darstellenden B.

2 Arten, *R. madagascariensis* Sonnerat (*Urania speciosa* Willd.), »Baum der Reisenden«, auf Madagaskar und Réunion beschränkt, sammelt in seinen Blattscheiden Wasser in solcher Menge, dass es bei Durchbohrung der Scheiden ein reichliches Getränk abgeben kann; die Samenmäntel, in frischem Zustande schön himmelblau, werden wegen ihrer Fetthaltigkeit in den Tropen verwendet; dieser herrliche und merkwürdig aussehende Baum kann eine Stammhöhe von 10 m erreichen. Viel niedriger, oft stammlos, ist die andere Art, *R. guyanensis* (*Phenakospermum guyanense* Endl.), in Guiana und Nordbrasilien vorkommend.

2. **Strelitzia** Ait. Kelchb. frei, die 2 seitenständigen hohl, das 3. lang zugespitzt. Von den Kronenb. sind die 2 seitenständigen lang, mit dem einen Rande verwachsen, mit je einer nach vorne gekrümmten flügelartigen Verbreiterung versehen, das 3. ist sehr kurz und breit mit einer schmalen Spitze. Die 5 Stb. von den 2 seitlichen Kronenb. umschlossen. Frkn. 3fächerig, vieleiig. Die Fr. nach Gärtner eine 3klappige, wenigsamige Kapsel mit fachspaltiger Dehiscenz. Die S. mit Arillus. — Ein oberirdischer, bisweilen schlanker Stamm vorhanden. Die B. von derselben Form wie bei *Musa*, 2zeilig, bisweilen langgestielt. Blütenstand wenigblütig. Bl. oft sehr intensiv gefärbt.



Fig. 4. *Strelitzia augusta* Thunb. *A* Bl., Längsschnitt. *B* Krone und Pistill. *C* die 2 Kronb. zurückgeschlagen, um die Stb. zu zeigen. (Nach Payer.)

5 Arten, im Kapland und in den nächst angrenzenden Ländern einheimisch; in Kultur befinden sich namentlich *S. augusta* Thunb. und *S. Reginae* Ait.

3. **Musa** L. Bl. meist eingeschlechtlich. Kelchb. und 2 der Kronenb. zu einer 3- oder 5teiligen gespaltenen Röhre verwachsen, hinteres Kronenb. frei, meist viel kürzer als die andern, seltener von derselben Länge (*M. ornata, sanguinea*, Fig. 4 *E*). 5 fertile Stb., indem das hintere fehlt oder in selteneren Fällen in ein Staminodium umgebildet ist; nur bei 1 Art (*M. Ensete*) findet sich ein 6., etwas kürzeres, fertiles Stb. Frkn. 3fächerig, mit vielen umgewendeten Sa. Fr. eine Beere von länglicher Form, am Gipfel mit deutlicher, von der abgefallenen Blh. herrührender N. Die S. haben eine harte Schale, ein mehliges Perisperm und einen geraden E. — Große, meist riesige Kräuter, mit in rechtsläufiger Spirale stehenden, einen Scheinstengel bildenden mächtigen B. Der Blütenstand geht von dem Rhizom aus und ist endständig an einem von der Blütenscheidenhülle gestützten Schafte. Bl. meist viele in den Achseln der lederigen, oft rötlich gefärbten Deckb. Nur am Grunde des Blütenstandes finden sich die fruchtbildenden ♀ Bl.

Im tropischen Asien, auf den Inseln des Stillen Meeres, in Australien (*M. Banksii* Müll.) und in Afrika einheimisch, durch Kultur überall in den Tropenländern verbreitet. Wegen der vielen Rassen und kultivierten Formen ist es nicht leicht, die Artenzahl zu bestimmen; doch wird die Zahl einigermaßen festgestellter Arten kaum 20 betragen, während von Kulturformen wenigstens 200 gekannt sind. Sagot gruppiert die *Musa*-Arten in:

1. **Riesen-Bananen**, mit *M. Ensete* Gmel. als Typus.
2. Bananen mit fleischiger, oft essbarer Fr. Typus: *M. sapientum* L. (Fig. 5, 6.)
3. Ornamentale Bananen, bekannteste Art: *M. ornata* Roxb.; sie bilden im Habitus und in anderen Verhältnissen den Übergang zu *Heliconia*.



Fig. 5. Gruppe der *Musa sapientum* L. von der Loango-Küste. (Nach Dr. Pechuel-Loesche.)

Nutzpflanzen. Von Altersher sind die Bananen oder Pisangs, namentlich *M. sapientum* L. und *M. paradisiaca* L., wegen ihrer essbaren Fr. in Kultur gewesen; genannte 2 Pfl. stellen jedoch nur Formen einer und derselben Art vor und sind nicht immer leicht von einander zu kennen. Nach Hooker soll *M. paradisiaca* längere, in den Blattstiel verschmälerte B. haben, *M. sapientum* dagegen Blattspreiten, die an der Basis mehr abgerundet od. herzförmig sind. Nach Sagot zeichnet sich *M. paradisiaca* durch größere, besonders längere Fr. aus, die nur gekocht essbar ist, durch im trocknen Zustande bleibende Bracteen und sterile Bl., *M. sapientum* durch kleinere Fr., deren Fleisch weicher und roh essbar ist, sowie dadurch, dass die Bracteen und sterilen Bl. in trocknem Zustande abfällig sind. Dazu kommen die S. bildenden Formen, die z. T. mit *M. Troglodytarum* L. zusammenfallen. Die Collectiv-Art wird als *M. sapientum* L. zu nennen sein, nach einer Stelle bei Plinius in seiner Besprechung der Bäume, die Alexander d. Große auf seinem indischen Feldzuge bewunderte: »Major alia, pomo et suavitate praecellentior, quo sapientes Indorum vivunt . . . . arbori nomen palae . . . .« (Hist. nat. Lib. XII. Cap. VI.) Der Name pala oder bala ist noch auf der Malabarküste für diese Pfl. gebräuchlich. Die wilden Bananen lieben besonders Bergwälder, namentlich Hohlwege, ausgetrocknete Bachlager, kleine Thalsenkungen, wo sich die Mulde in Menge gesammelt hat. (Fig. 5 und Vollbild.)



Banane (*Musa sapientum L.*) an der Loango-Küste, am Boden umgeben von kriechenden Cucurbitaceen. Nach einer Originalzeichnung von Dr. Pechuel-Loesche.

Die Entwickelung oder Nichtentwickelung der S. und das Fleischigwerden der Fr. scheinen in Abhängigkeit vom Standorte zu stehen. Namentlich für *M. Fehi* Bert., die in Bergwäldern Tahitis in einer Höhe von 330—400 m wildwachsend ist und essbare Fr. hat, ist dieses beobachtet worden. Die in der untersten Region wachsenden Exemplare dieser Pfl. haben fleischige und samenlose Fr.; an höheren Standorten und in ärmerem Boden bringen sie gelegentlich vereinzelte und unvollkommene S. in einer fleischigen Fr. hervor, und in einem noch ärmeren und eng begrenzten Boden, z. B. in kleinen Felsenhöhlungen, können sie vollkommen entwickelte S. geben. Diese Art wird jedoch nicht angebaut, weil sich der Anbau der *M. sapientum* daselbst besser lohnt.

Auf Java fordert die Bananenkultur eine mittlere Temperatur von 21° C., aber am besten gedeihen die Pfl. in wärmeren niedrigen Gegenden, wo gewöhnlich eine Temperatur von 26—27° C. herrscht, bis 330 m Höhe über dem Meer. An der Golfküste (Nordamerika) werden die Bananen bei einer durchschnittlichen Temperatur von 21—24° C., wo die Temperatur bis 7° sinkt, bei leichter Deckung gebaut. In Florida können die Bananen südlich von 29° mit Erfolg gebaut werden, nördlicher reifen zwar die Fr. bisweilen, doch ohne sichere Ausbeute zu geben. In der Küstenebene von Palästina werden die Bananen hier und da als Kulturpfl. angetroffen. Im Versuchsgarten zu Hammah widerstand *M. chinensis* Sweet dem Klima Algiers, auch der Winterkälte von 1877—78, wo das Thermometer bis zu 3° C. sank; *Ravenala madagascariensis* wurde dort in demselben Winter getötet. Außer dass die Bananenfr. gegessen werden, werden sie auch zur Darstellung von Stärke und Branntwein benutzt (z. B. in Venezuela).



Fig. 6. Verschiedene Kulturvarietäten der Bananen von der Loango-Küste. *A* Riesen-Pisang, *B* Kleiner Pisang, *C* Silber-Banane, *D* Kupfer- oder rote Banane, *E* Zwerg-Banane. (Nach Dr. Pechuel-Loesche.)

Als Faserpflanzen finden die Bananen ebenfalls vielfach Verwendung; namentlich ist *M. textilis* Luis Née (*M. mindanensis* Rumph.) von Wichtigkeit; sie ist auf den Philippinen einheimisch, kommt in großer Menge in den vulkanischen Gegenden dieser Inseln vor und liefert den bekannten Manilahanf oder Abaca.

Von der in Abessinien einheimischen, von Bruce im vorigen Jahrhundert entdeckten *M. Ensete* Gmel., deren Fr. nicht essbar sind, liefert der junge Blütenschaft gekocht eine wohlschmeckende und sehr nahrhafte Speise; als ornamentale Pfl. ist sie fast in ganz Europa verbreitet und verträgt gut die Auspflanzung ins Freie. Empfindlicher sind die bis 3 m hohe *M. chinensis* Sweet (*M. Cavendishii* Paxt.) aus China und *M. ornata* Roxb. von Hinterindien.

4. **Heliconia** L. B. der äußeren Blh. frei oder die seitenständigen mit den inneren verwachsen. Fertile Stb. 5, das 6. zu einem oft sehr kurzen petaloiden Staminodium reduciert. Frkn. 3fächerig, mit 1 Sa. in jedem Fache, deren bisweilen 1 oder 2 fehlschlagen. Die Fr. ist eine Kapsel mit wandspaltigem Aufspringen, oder vielleicht besser

1 Spaltfr. — Ausdauernde Kräuter mit einem aus zusammengerollten Blattscheiden gebildeten Scheinstengel, aus dessen Mitte sich der Blütenschaft erhebt. Die B. ansehnlich, 2zeilig, antitrop (s. unter *Marantaceae*). Deckb. spathaähnlich, oft schön gefärbt, wie die Laubb. 2zeilig, mit wickelförmigen, bisweilen auf 1 Blattpaar reducierten Blütenständen in den Achseln.



Fig. 7. *Heliconia cannoidea* Rich. *A* Bl. *B* Längsdurchschnitt eines Frkn. (Nach Richard.)

Etwa 30 Arten, im tropischen Amerika einheimisch, doch findet sich 1 Art, *H. Bihai* L., mit eilanzettlichen B. und roten oder orangefarbenen Bl., welche 1786 aus Westindien in die europäischen Gärten eingeführt wurde, auch in Neukaledonien (wahrscheinlich identisch mit *Heliconiopsis* Miqu.). — Eine schöne, bis 2,5 m hohe Art mit elliptisch-lanzettlichen B. und orangefarbenen Bl. ist *H. psittacorum* L. fil. von Jamaika. — Durch breit lanzettliche, unterseits dunkelrot gefärbte B. ausgezeichnet ist *H. metallica* Planch. et Linden von Neu-Granada.

Ungenügend bekannte, wahrscheinlich zu den M. gehörige Gattungen.

5. **Lowia** B. Scortechini (Nuov. Giorn. bot. XVIII [1886] p. 308). Kelchröhre lang, mit ellipt. Zipfeln. Kronenröhre mit 2 kleineren, lanzettl. und 1 größeren eiförmigen Zipfel. Stb. 5, frei. Gr. an der Spitze 3teilig, mit gezähnten Narbenzipfeln. Frkn. 3fächerig, mit ∞ Sa. in jedem Fach. — Stengellose, hochwüchsige Pfl.

1 Art, *L. longiflora* Scort., aus der malayischen Halbinsel, mit 3—9 m langen Blattspreiten. Bl. einzeln oder wenige beisammen aus dem Rhizome hervorbrechend. Kelchröhre fast 13 cm lang, mit 10 cm langen purpurnen Zipfeln; Labell stumpf, ganzrandig, fast 4 cm lang.

6. **Orchidantha** N. E. Brown (Gardn. Chron. 1886 II, p. 519). Kelchb. 3 frei u. 1. Die 2 seitlichen Kronenb. sehr klein, das mediane Kronb. gleicht den Kelchb. Stb. 5, kürzer als die Kronb. Frkn. unten 3fächerig, mit ∞ Sa., oben solid; Gr. an der Spitze 3teilig, gefranst.

1 Art, *O. borneensis* N. E. Br., aus Borneo, fußhohe Pfl., einer sehr kleinen Heliconia nicht unähnlich. Die Bl. orchideenähnlich, dunkel-violett oder purpurn.

Zingiberaceae

von

O. G. Petersen.

Mit 61 Einzelbildern in 17 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Roscoe, Monandrian plants of the order Scitamineae, Liverpool 1828. — Lestiboudois, in Ann. sc. nat. I sér. Bd. 17 u. 20, II sér. Bd. 15. — Lindley, Vegetable Kingdom, 3. Ausg. p. 165 u. f. — Endlicher, Genera pl. p. 221. — Van Hall, Observationes de Zingiberaceis, Leiden 1858. — Horaninow, Prodromus monographiae Scitaminearum, 1862. — Körnicke, Monographiae Marantacearum prodromus I T.,

in Nouv. mémoires de la soc. imp. des naturalistes de Moscou, Vol. XI (1859), II T. im Bulletin der näml. Gesellschaft, 1862. — Eichler, Blütendiagramme I, p. 169; — Derselbe, Über den Blütenbau der Zingiberaceen (Sitzungsb. d. kgl. preuß. Akademie der Wiss. zu Berlin XXVI, 1884). — Bentham et Hooker, Genera pl. III p. 639 ff. — A. Meyer, in Archiv der Pharmacie, Bd. CCXVIII, 1881. — Flückiger, Pharmacognosie des Pflanzenreichs, 2. Ausg., 1883. — Fr. Müller, Mehrere Aufsätze in Kosmos und Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft.

Merkmale. Bl. meist zwitterig, sehr selten durch Hemmung eingeschlechtlich, symmetrisch oder unsymmetrisch. Blh. aus 2 3gliederigen Kreisen bestehend, meist in Kelch und Krone differenziert. Kelch mehr oder weniger röhrenförmig, seltener glockenförmig, meist kurz 3zähnig, oft einseitig gespalten. Krone nach unten röhrenförmig, nach oben in 3 unter sich gleiche oder etwas verschiedene Zipfel geteilt. Von den Stb. ist nur 1, dem inneren Kreise angehörend, als Staubblatt ausgebildet, mit häufig auf verschiedene Weise erweitertem Connectiv; ihm gegenüber findet sich ein Staminodium (labellum), meist kronenblattartig entwickelt und mit seinen hinteren Rändern das Staubb. umschließend; außer diesem finden sich oft 2, bisweilen zahn- oder linienförmig, bisweilen kronenblattartig entwickelte Seiten-Staminodien (Flügel-Staminodien). Frkn. unterständig 3fächerig, mit axiler Placenta, seltener 1fächerig mit 3 wandständigen Placenten und vielen Sa. Gr. sehr dünn und fein, in eine Rinne des fruchtbaren Stb. aufgenommen. N. meist stark erweitert, oft trichterfg. oder auf andere Weise ausgehöhlt, häufig gewimpert. Fr. meist kapselartig, in 3 Klappen aufspringend, bisweilen nicht aufspringend. S. in Vielzahl, rund oder eckig, meist mit einem größeren oder kleineren, geteilten oder ungeteilten Samenmantel versehen. Perisperm groß, mehlig, ein kleineres Endosperm einschließend. E. gerade, cylindrisch. — Ausdauernde Kräuter mit verlängerten oder knollenförmigen Rhizomen und häufig stark verdickten Wurzeln. B. mit Scheide, Stiel und lanzett- bis eiförmiger Spreite und mit Ligularbildung beim Übergang der Scheide in den Stiel. Blütenstand einfach oder zusammengesetzt und sehr verschieden.

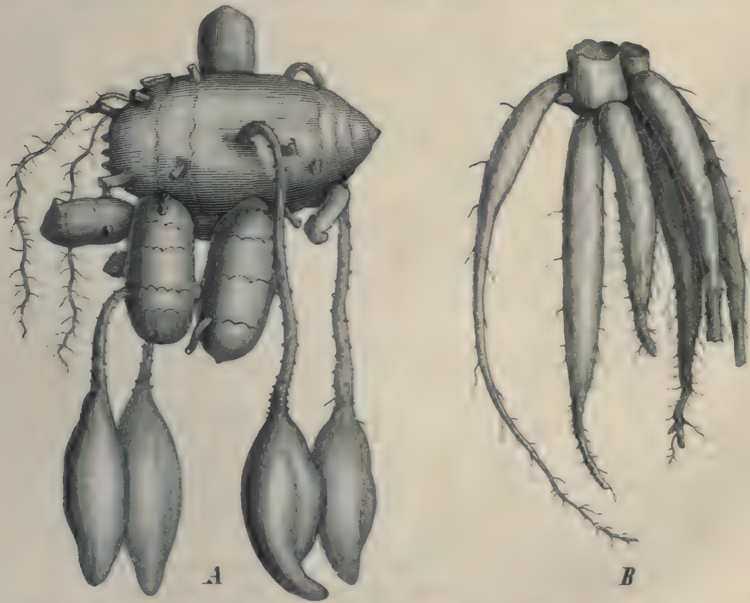


Fig. 8. *A* Rhizom mit Wurzeln von *Curcuma angustifolia* Roxb. — *B* Wurzeln von *Globba marantina* L.

Vegetationsorgane. In der Entwickelung der Rhizome finden sich alle Übergänge von den knollenförmig verdickten, fast kartoffelähnlichen zu den schlanken ver-

längerten. Die Dauer der Rhizome ist auch sehr verschieden, kurz z. B. bei *Curcuma longa*, lange ausdauernd bei *Zingiber officinale*; letzterer hat einen sympodialen Aufbau des Rhizomes mit sogleich schräg aufwärts steigenden, aus den Endknospen Laubtriebe entwickelnden Ästen, während bei dem stark verzweigten Rhizom von *Curcuma* die Äste erst nach unten biegen, um dann später die Endknospe dem Lichte zuzuwenden (Fig. 8 *A*). Die Rhizomäste von *Elettaria Cardamomum* wachsen erst horizontal und drehen sich später; ähnliches ist bei *Alpinia officinarum* beobachtet, deren Rhizome sich solchermaßen verzweigen, dass ein Rhizom 40 Stengel tragen und mehr als einen Quadratfuß Erde einnehmen kann. Als Beispiele von kurzen, aber stark verdickten, knollenartigen Rhizomen können diejenigen von *Costus mexicanus* und *Hedychium Gardnerianum* samt den meisten *Curcuma*-Arten genannt werden. Die Wurzeln sind fleischig, fadenförmig, bisweilen spindelförmig, z. B. *Globba* (Fig. 8 *B*), *Mantisia*, oder verlängert, an der Spitze dick knollenförmig (viele *Curcuma*-Arten). Die oberirdischen Stengel sind meist kurz, dicht belaubt, seltener gestreckt, mit verlängerten Internodien (z. B. *Costus*). Ein Scheinstengel wird nicht selten wie bei den *Musaceen* durch das Umeinanderrollen der Blattscheiden gebildet. Die B. sind 2zeilig mit sehr langen, meist umgerollten, seltener abstehenden Scheiden und kurzen Stielen. Charakteristisch ist die Verlängerung der Scheide in ein Blatthäutchen, etwa wie bei den Polygonaceen oder den Gramineen. Diese Ligula ist oft von einer anderen Farbe als das übrige B., bisweilen fast rudimentär, meist sehr deutlich, bei *Hedychium* groß, bei gewissen *Alpinia*-Arten mächtig, bei *Costus* quer abgeschnitten. Die ganzrandige, mit starker Mittelrippe und zahlreichen Seitenrippen versehene Blattspreite wechselt sehr in der Form. Einrollung der Blattspreiten in der Knospe gegenwendig. Die beiden Blattspreitenhälften sind einander gleich, oder die eine ist wenig breiter als die andere; wo dieses statthat, wird in dem Knospenzustande die breitere Hälfte von der schmäleren gedeckt.

Bei *Globba* finden sich blütenstandständige, von Eichler näher studierte Bulbillen. Während der Blütenstand aus den Winkeln der oberen Bracteen Blütenwickel bildet, findet man von den unteren Bracteen gestützt keine solche, sondern ei- bis kugel-

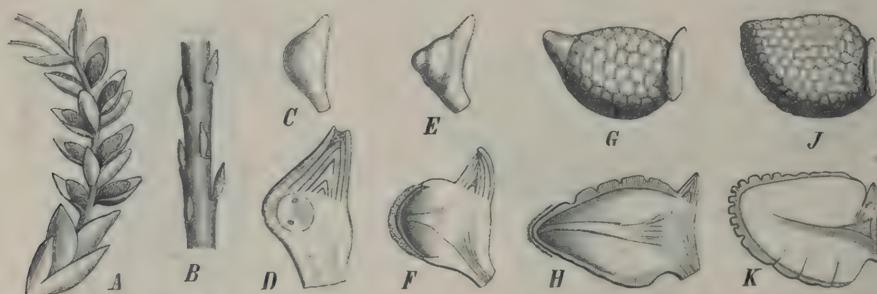


Fig. 9. *Globba marantina* L. Entwickelung der Bulbillen. *A* bulbillentragender Basalteil des Blütenstandes; *B* Stückchen der Rhachis mit jungen Bulbillen; *C—K* Bulbillen in successiven Altersstufen. — *C, E, G, J* von außen, *D, F, H, K* im zugehörigen Längsschnitt. (Nach Eichler, Jahrb. bot. Grt. Berlin, Bd. I.)

förmige, beim Abfallen gegen 6 mm lange Knöllchen. Die Hauptmasse derselben ist eine Wurzelbildung, weshalb sie mit den Bulbillen von *Ficaria ranunculoides* oder den Ophrydeenknollen vergleichbar sind. Sie treten auf als Knöspchen mit einer seitlich an der Knospenbasis entstandenen Wurzel, die bald wegen ihres überwiegenden Wachstums die Knospenspitze zur Seite drängt und selbst, knollenförmig schwellend, die Bulbillenform annimmt. Erst nach einer Ruhepause kommt die Knospenspitze wieder zur Entwickelung und treibt eine neue Pfl., die sich anfangs aus dem in der Bulbille gesammelten Stoffe ernährt.

Anatomische Verhältnisse. Dieselben sind am besten bei den officinellen Rhizomen studiert (A. Meyer). Das Gewebe sondert sich in einen Centralcylinder und eine Rinde; in letzterer findet sich ein System von Gefäßbündeln, die entweder einen ein-

zelnen Kreis bilden, z. B. *Curcuma, Zingiber*, wo sie auch im Centralcylinder spärlicher auftreten, oder in mehreren Kreisen. *Elettaria, Alpinia*, bei denen sie im Centralcylinder dicht gestellt sind. Die Endodermis besteht aus ziemlich dünnwandigen, meist verkorkten Zellen. Die stark in die Augen springende Kreislinie, vermittelst welcher der Centralcylinder von der Rinde geschieden ist, rührt jedoch nicht von der Endodermis, sondern von den daselbst dicht gedrängten und vielfach anastomosierenden Gefäßbündeln der Peripherie des Gefäßcylinders her, die z. B. bei den dicken Knollen von *Hedychium Gardnerianum* ein solches Geflecht bilden, dass ein radialer Längsschnitt in dieser Region mehr Querschnitte als Längsschnitte giebt. Bei *Curcuma longa* treten die Blattspuren in das Netzwerk, das von an der Blattinsertionsstelle anastomosierenden Rindenbündeln gebildet ist, hinein, biegen ein wenig ab und gehen dann durch eine Öffnung im Endoderm in den Centralcylinder ein, wo sie sich, dem einfachen Palmentypus folgend, gegen die Mitte wenden, weiter unten im Cylinder wieder gegen die Peripherie biegen und sich dem peripherischen Bündelring anschließen. Nach Falkenberg durchlaufen im oberirdischen Stengel von *Hedychium Gardnerianum* die stärkeren Blattspuren ein Internodium und treten dann in den Gefäßcylinder ein, die schwächeren Bündel treten nicht in den Gefäßcylinder ein, sondern legen sich, nachdem sie 2 Internodien der Rinde durchlaufen haben, an die stärkeren Bündel an.

Die Gefäßbündel sind einfach collateral, mit oder ohne Sklerenchym; das Verhältnis ist oft so, dass ein und dasselbe Gefäßbündel in der Rinde von Sklerenchym begleitet ist, aber nicht in dem Centralcylinder. Bei *Hedychium carneum* (Gewächshauspfl.) fand sich eigentümlicherweise Collenchym als Begleiter der Gefäßbündel statt Sklerenchym. Ähnliches ist von Meyer bei *Zingiber officinale* beobachtet, bei dem die sklerotischen Fasern, welche dem im freien erwachsenen Ingwerrhizome eigen sind, bei der Gewächshauspfl. collenchymatisch waren. Auch in einem anderen anatomischen Verhältnisse giebt sich ein Unterschied zwischen den Gewächshauspfl. und den im Freien gezogenen Pfl. zu erkennen. Die Secretbehälter — bei *Curcuma longa* — sind nämlich gefüllt mit einem oft ungleichförmigen Gemische, bestehend aus Curcumin, einem gelben Farbstoffe, und aus einem fast farblosen ätherischen Öle. Die Rhizome der im Freien kultivierten und vielleicht durch die Auswahl der curcuminreichsten Sorten für die Weiterkultur beeinflussten Pfl. enthalten nun vorwiegend Curcumin in den Behältern, während das ätherische Öl zurücktritt. Bei den Gewächshauspfl. wird der Curcumingehalt schwächer, das ätherische Öl herrscht vor, und man trifft, was bei den kultivierten Freilandpfl. seltener geschieht, sehr häufig Sekretbehälter, welche einen fast farblosen Inhalt besitzen (Meyer). — Rhaphiden von oxalsaurem Kalk werden bei den Z. nicht angetroffen, dagegen andere Formen, z. B. Quadratoctaëder. Gerbsäure häufig und reichlich vorkommend.

Die Stärkekörner sind groß, scheibenförmig, meist nach dem Typus von *Curcuma longa* gebaut (Fig. 10); bei *Alpinia officinarum* sind sie jedoch rüben- oder keulenförmig, mit isodiametrischem Querschnitte, also nicht scheibenförmig.

Der Bau der Wurzeln ist im Gegensatz zum Stengel normal. Die Innenrinde ist häufig sehr stark entwickelt; das Endoderm einseitig verdickt (in den wenigen untersuchten Fällen) und der Centralcylinder verholzt; das innerste Gefäß in jeder Gruppe im Verhältnis zu den übrigen überaus groß.

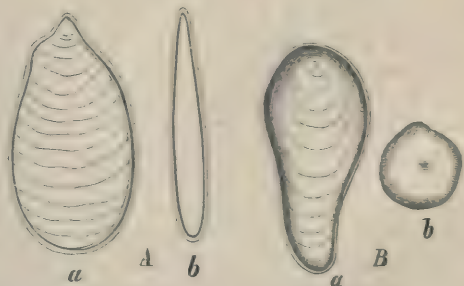


Fig. 10. *A* Stärkekorn von *Curcuma longa* L.; *a* von der Fläche, *b* von der Kante gesehen. — *B* Stärkekorn von *Alpinia officinarum* Hance. *a* von der Fläche gesehen, *b* im Querschnitt. (Nach Meyer.)

Blütenverhältnisse. Die Bl. stehen entweder einzeln in den Achseln der Deckb. und sind mit je 1 seitlichen oder schief adossierten Vorb. versehen; in diesem Falle ist der Blütenstand meist 1 Ähre oder 1 Kopf. Oder aus den Achseln der Vorb. ent-

wickeln sich neue Verzweigungen, wodurch die Blütenstände zusammengesetzt und zwar botrytisch angeordnete Wickel werden. Der Blütenstand ist meist ein ziemlich gedrungener, bisweilen einem Zapfen und namentlich einem Cederzapfen ähnlich sehend, seltener lockerer rispig, in einigen Fällen endständig an einer laubtragenden Achse, in anderen Fällen an einem kürzeren oder längeren, dem Rhizome oder dem untersten Teile des Stengels entspringenden schuppentragenden Schaft. Die Deckb. sind 2zeilig oder häufiger spiralig, bisweilen sehr steif, oft schön, meist rot gefärbt, die gipfelständigen in einigen Fällen steril, nie wie bei mehreren *Musaceen* spathaartig entwickelt. Bei mehreren Arten fällt die Blütezeit mit der Entwickelung der Assimilationsorgane nicht zusammen, so dass der Blütenstand längst verblüht ist, wenn sich die B. entfalten, z. B. bei Arten von *Amomum* und *Kämpferia*.

In der morphologischen Deutung der Bl. haben sich sehr auseinanderweichende Ansichten geltend gemacht; eigentlich ist es nur das Andröceum, worüber gestritten worden ist. Das mediane Kelchb. steht nach vorn und das äußerste Kronenb. median nach hinten. Der äußere Staubblattkreis ist von den 2 Seitenstaminodien, wenn diese vorhanden sind, repräsentiert; ein median vorderes Stb. im äußeren Kreise fehlt immer. Der innere Kreis ist vollzählig, und ist aus dem fertilen Stb., das immer median nach hinten steht, und dem Labellum, in dem 2 Staminodien versteckt sind, gebildet. Diese Auffassung, die wir erst Lestiboudois (1841, 43) verdanken, ist später von Payer und Baillon durch die Entwickelungsgeschichte gestützt und neuerdings von Eichler, z. T. auf Antholysen gestützt, angenommen. Von Rob. Brown, dem mehrere Forscher folgten, war eine andere Deutung gegeben, der zufolge Labellum und Seitenstaminodien den äußeren Kreis, das fruchtbare Stb. und die beiden epigynen Drüsen den inneren Kreis bildeten; die epigynen Drüsen gehören aber in das Diagramm gar nicht hinein; sie sind Zellwucherungen, zwar oft von bedeutender Größe, und sind entwickelungsgeschichtlich viel späteren Ursprungs als die übrigen Blütenteile. Der Kelch ist unten röhrig, oben meist 3zähnig, oft doch einseitig gespalten oder schräg abgeschnitten. Von den 3 Kronzipfeln deckt der median hintere die beiden vorderen; von diesen deckt gewöhnlich der dem Vorb. gegenüber stehende den 3.; das mediane Kronb. ist meist anders entwickelt als die beiden seitlichen einander gleichen, gewöhnlich größer und häufig mehr concav.

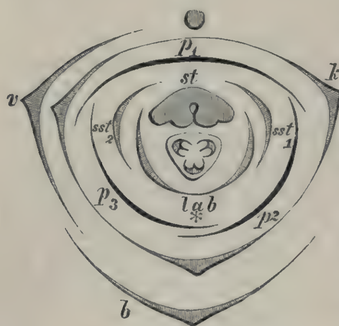


Fig. 11. Diagramm einer Zingiberaceenbl. *Kämpferia ovalifolia* mit Deckb. (*b*) und Vorb. (*v*). *k* Kelch, *p* Kronenb. *Sst.* Seitenstaminodien. (Nach Eichler.)

Bezüglich des Andröceums soll, abgesehen von den bei den Gattungsbeschreibungen gemachten Angaben, nur Folgendes hervorgehoben werden. Dasselbe steht immer im Kronenschlunde, niemals direct auf dem Frkn. Das Labellum, das mit seinen Rändern das fruchtbare Staubblatt umfasst, ist überaus mannigfaltig ausgebildet, indem es nicht nur gewöhnlich das größte B. der Bl. ist, sondern auch häufig 2lappig, sogar 3lappig mit ausgerandetem Mittellappen ist; bei *Costus* verbreitert es sich derart, dass es einer strahlenförmigen Bl. gleicht (Fig. 19); nur in ganz vereinzelten Fällen, z. B. bei *Hedychium Horsfieldii*, *Burbidgea nitida* (Fig. 20), ist es verhältnismäßig klein, und bei *Rhynchanthus* sogar rudimentär. Das fruchtbare Stb. kann groß oder klein, kürzer oder länger als die anderen Blütenteile sein, fadenförmig oder blattartig entwickelt, mit parallelen oder divergierenden Antherenhälften, immer doch mit kräftig entwickeltem Stf.

Das Gynöceum ist, einige zweifelhafte Fälle ausgenommen (*Tapeinochilus*, *Kolowratia*), stets aus 3 Carpellen gebildet, die den Kelchb. gegenüberstehen und zu einem 3fächerigen Frkn. zusammenschließen, seltener zu einem 1fächerigen mit parietaler Placentation. Der Gr. entspricht allen 3 Frb. und die N. hat eine sehr mannigfaltige Ausbildung. Die Sa. zahlreich in 2 oder mehr Reihen an den Placenten, ana- oder hemitrop, mit 2 Integumenten.

Die oben gegebene Deutung der Zingiberaceenbl. wurde auch durch später von Fr. Müller aus Brasilien übersandte verbildete *Alpinia*-Bl. gestützt, in denen sich außer dem

gewöhnlichen (an Stelle eines sonst im Labellum enthaltenen Staminodiums?) ein 2. fertiles Stb. entwickelt hatte, während das Labell kleiner geworden war; zwischen Labell und dem neu hinzukommenden Stb. hatte ein kleines, den 2 vorhandenen entsprechendes und also dem äußeren Kreise angehörendes Staminodium Platz gefunden; die Bl. war somit vollzählig geworden.

Rücksichtlich der Orientierung der Blütenteile zu den Achsen bemerkt Fr. Müller, dass in den Wickeltrauben die fertile Ausbildung eines der Stb. sich nicht nach der Abstammungsachse der Bl., sondern nach der Hauptachse richtet, und dies erklärt er daraus, dass das Labell den honigsuchenden Insekten in solchem Falle einen sehr unbequemen Landungsplatz darbieten würde; dieses gilt der 2. Bl. des Wickels, denn in der 3., wenn eine solche vorkommt, muss die Orientierung wie in der 1. sein. Zweimännige Bl. wurden bei der oben genannten, nicht sicher bestimmten *Alpinia* sehr häufig gefunden und zwar fast immer in der 2. Bl. im Wickel — bei 1979 untersuchten 2. Bl. 579 zweimännige, also 30% — viel seltener bei den 3. Bl., und von etwa 3000 1. Bl. waren nur 3 zweimännig.

Dieses Vorkommen von 2 fertilen Stb. bei den 2. und auch den 4.) Bl. des Wickels erklärt sich Müller als einen Rückschlag, indem das Verhältnis zu der Abstammungsachse der Anpassung an den Insektenbesuch überwiegt. Bei derselben *Alpinia* hat Müller den bei den Z. nicht zuvor gekannten Fall von 4zähligen Bl. beobachtet.

Diese Beobachtungen von Fr. Müller werden bei der Discussion über die Orientierung der Zingiberaceenbl., die oben nach Eichler gegeben wurde, auch in Betracht kommen müssen.

Bestäubung. Der Pollen hat in den wenigen untersuchten Fällen dasselbe eigentümliche Aussehen wie bei den *Musaceen*.

Als Honigbehälter fungieren die oben erwähnten, später als die übrigen Blütenteile angelegten, als Zellwucherungen zu deutenden epigynen Drüsen, die, von Gattung zu Gattung an Form wechselnd, bisweilen sehr lang — bis über einen halben Zoll — werden können und wohl auch deshalb von mehreren Forschern für Staminodien oder Stylodien gehalten worden sind; bei *Costus* fehlen sie und sind daselbst von Septaldrüsen vertreten.

Soweit die spärlichen Beobachtungen reichen, finden sich bei den Zingiberaceenbl. Vorrichtungen, die einer Kreuzung günstig sind, z. B. bei *Hedychium* und *Alpinia* nach Delpino und Hildebrand. Bei *Roscoea purpurea* hat Irwin Lynch einen an *Salvia* erinnernden Vorgang beschrieben, der darin besteht, dass sich die A. nach unten in 2 Sporne verlängert, die über den Eingang zum Kronenschlund vorgezogen sind und, wenn ein Insekt den Honig suchen will, von demselben nach hinten gedrückt werden, wodurch sie, als Hebel fungierend, die A. (mit der N.) nach vorn und nach unten biegen. Führt dann das Insekt Pollen mit sich von einer anderen Bl., so wird dieser der N. angeklebt und ein frischer Vorrat wird mitgenommen (Fig. 12). Bei einer *Hedychium*-Art hat Fr. Müller beobachtet (Nature Nr. 347), dass die Bestäubung durch Tagfalter vermittelst der Flügel derselben bewerkstelligt wird; wenn der Schmetterling an eine Bl. fliegt und wenn er wieder abfliegt, berührt er mit seinen beiden Flügeln N. und A. der rechts und links gelegenen Bl. Da die A. früher als die N. entwickelt ist, kann eine Selbstbestäubung nicht leicht stattfinden. Bei einer andern in Brasilien eingeführten *Hedychium*-Art hat derselbe Forscher beobachtet, dass die Kronenröhre sehr eng ist, so dass die mit langem und dickem Rüssel versehenen Tagfalter denselben zwar in die Röhre hineinführen, aber meistens nicht wieder herausziehen können, was natürlich sowohl dem Insekt als der Bl. verderblich ist.



Fig. 12. *Roscoea purpurea* Sm. (Nach Irwin Lynch, in Journ. of the Linn. soc. XIX.)

Frucht und Samen. Die Frucht ist keineswegs bei allen Gattungen bekannt. Sie kommt entweder frei vor oder von den Bracteen gedeckt, und unterliegt bei den verschiedenen Gattungen nicht unerheblichen Schwankungen; doch dürfte wohl die kapsel-

artige Fr. mit fachspaltigem Aufspringen der häufigste Fall sein (*Roscoea*, *Hedychium*, *Costus*). Die Kapselwand ist nicht selten lederartig, auch bisweilen dünn, fast membranös und in diesem Falle meist unregelmäßig aufspringend (*Globba*, *Zingiber*). Bei einigen Gattungen (z. B. *Elettaria*, *Amomum* und z. T. *Alpinia*) ist die Fr. fast beerenartig und nicht aufspringend. Das Pericarp ist meist glatt und die Form der Fr. wechselt von rund bis länglich oder eckig; bei einer Gattung, *Burbidgea*, hat die Kapsel die Form einer langen Schote. Häufig bleibt die Kelchröhre in verschrumpftem Zustande an der reifen Fr. erhalten.

Die Samen, die in Mehrzahl in der Fr. vorkommen, sind rundlich, conisch oder eckig und zwar so, dass die gegen das Pericarp gewendete Seite abgerundet ist. Die Samenschale ist meist glatt und glänzend, grau oder bräunlich, auch rot, seltener runzelig an der Oberfläche. Bei den näher untersuchten S. findet sich ein großes, weißliches, mehliges Perisperm von länglichen Zellen gebildet und Stärkekörner enthaltend, in seiner Mitte einen cylindrischen Raum freilassend; die Stärkekörner sind nicht wie diejenigen der Vegetationsorgane abgeplattet, sondern rundlich und viel kleiner, aber häufig zu größeren, kugelrunden Ballen zusammengehäuft. Die cylindrische Höhlung im Perisperm ist von einem, bei *Costus* (Fig. 13 *A*) dünnen, gürtelförmigen, durch Jod sich gelb färbenden Endosperm teilweise ausgekleidet, und innerhalb dieses und dasselbe an der Nabelseite überragend, findet sich der cylindrische gerade Keim, der mit seinem Wurzelende in eine Böschung der Samenschale hineinragt.

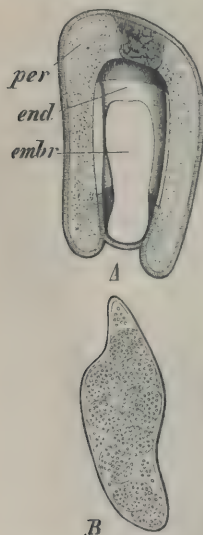


Fig. 13. *Costus speciosus* Sm. *A* S. im Längsdurchschnitt, Arillus weggelassen. *B* Perispermzelle mit Stärke (nach Herbarmaterial).

Geographische Verbreitung. Die Familie ist ganz vorwiegend in der östlichen Halbkugel verbreitet, nur 2 Gattungen sind in Amerika vertreten. Das Verbreitungscentrum der Z. ist das indische Gebiet mit den malayischen Inseln. Außerhalb dieses Gebietes kommen die folgenden Gattungen nicht vor: *Globba*, *Mantisia*, *Hemiorchis*, *Roscoea*, *Cautlea*, *Gastrochilus*, *Hitchenia*, *Cyphostigma*, *Elettaria*, *Burbidgea*, *Rhynchanthus*, *Strobidia* und *Riedelia*, sämtlich, *Globba* ausgenommen, artenarme Gattungen; hier kann auch *Leptosolena*, nur auf den Philippinen gefunden, aufgeführt werden; von den genannten Gattungen haben die folgenden eine engere Begrenzung: *Roscoea* und *Cautlea* sind auf den Himalaya beschränkt, *Cyphostigma* auf Ceylon, *Hemiorchis*, *Gastrochilus* und *Rhynchanthus* auf Birma, *Strobidia* auf Sumatra, *Burbidgea* auf Borneo und *Riedelia* auf die Insel Buru. Auch hauptsächlich im tropischen Asien zu Hause ist *Hedychium*; doch kommt von dieser Gattung 1 Art auf Neuguinea und 1 auf Madagaskar vor. Zwischen Ostindien und Afrika teilt sich *Kämpferia*. Eine größere Verbreitung hat *Zingiber*, dessen Arten außer in Ostindien und dem malayischen Archipel auch in China, Japan, auf den Maskarenen und den Inseln des Stillen Oceans angetroffen werden. *Alpinia* findet sich sowohl in Asien (1 Art in Japan) als in Australien und auf den pacifischen Inseln, *Tapeinochilus* auf den malayischen Inseln und in Australien, *Curcuma* u. *Amomum* außerdem in Afrika. Die 2 letztgenannten samt *Alpinia* und *Zingiber* sind als typisch für die Samoa-Inseln und zwar für die lichten Küstenwälder derselben angegeben. *Amomum* ist eine überwiegend afrikanische Gattung. Nur im Stillen Ocean, auf Neukaledonien, gefunden ist *Guilliainia*. Von den in Amerika vertretenen Gattungen kommt *Costus* auch in Afrika, Asien u. Australien vor, während *Renealmia* mehr rein amerikanisch ist, indem von derselben nur 2 Arten in dem westl. Afrika vorkommen.

Sämtliche in Australien gefundene Z. sind — die auch in Neusüdwales vorkommende *Alpinia coerulea* Benth. allein ausgenommen — nur in Queensland gefunden. In den subtropischen Gegenden von Japan finden sich nur 2 Gattungen mit je 1 Art, und auf dem Festlande von Afrika sind nur 5 Gattungen repräsentiert, nämlich *Kämpferia*, *Curcuma*, *Amomum*, *Costus* und *Renealmia*. Die trockenen, der Insolation ausgesetzten Gras-

ebenen Afrikas eignen sich nicht für diese Familie. Im östlichen und südlichen Afrika sind die Z. durch einige wenige endemische *Kämpferia*- u. *Amomum*-Arten repräsentiert; in den feuchten Wäldern Westafrikas dagegen finden sich viel mehr Arten. Die ostafrikanischen Arten sind mit den asiatischen am nächsten verwandt, während in Westafrika eine Einmischung von amerikanischen Formen erkenntlich ist. *Costus* hat meist amerikanische, doch auch einige asiatische Formen, es sind aber mit den amerikanischen die in Westafrika vorkommenden verwandt (Ridley).

Nach fast allen sowohl älteren als neueren Mitteilungen über Standortsverhältnisse scheinen feuchte oder sumpfige lichte Waldstellen dem Gedeihen der Z. am günstigsten zu sein. *Zingiber Wightianum* und mehrere *Amomum*-Arten sind auf Ceylon bis zu einer Höhe von 1300 m, *Elettaria involucrata* und *Hedychium coronarium* daselbst bis zu 1000 m beobachtet worden, und *Hedychium Gardnerianum* ist von Hooker in Sikkim im Himalaya in einer Höhe von 1300—2200 m gesammelt worden.

Die über fossile Z. vorliegenden Beobachtungen sind zu unsicher, um irgend welchen Wert zu haben. Als *Zingiberites* Heer und *Amomophyllum* Watelet sind unvollständige Blattreste beschrieben worden.

Verwandtschaftliche Beziehungen s. unter *Marantaceae*.

Der **Nutzen** der Z. beruht hauptsächlich auf ihrem Gehalt an ätherischen Ölen, welche sich namentlich in den Rhizomen, Fr. und S. reichlich vorfinden. Viele haben auch wegen ihrer ansehnlichen Bl. Bedeutung als Zierpflanzen.

Einteilung der Familie.

Künstlicher Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen.

A. Frkn. 3fächerig mit centraler Placentation.
  a. Keine Seitenstaminodien.
    α. Labell deutlich entwickelt.
      I. Stf. hinten am Grunde mit einer ovalen, durchsichtigen Schuppe. Kronenröhre sehr lang und dünn . . . . **12. Leptosolena.**
      II. Keine solche Schuppe vorhanden.
        1. Kelch am Grunde stielförmig verengt . . . . **18. Cyphostigma.**
        2. Kelch nicht stielförmig verengt.
          * Kelch weit röhrenförmig.
            † Stf. kronenblattartig. Blütenstand meist zapfenförmig . . . **9. Costus.**
            †† Stf. nicht kronenblattartig. Blütenstand meist traubig oder rispig **13. Alpinia** ex p.
          ** Kelch eng röhrenförmig. Labell klein. Hinterer Kronenzipfel breit **10. Burbidgea.**
    β. Labell zu einem kleinen Zahn reduciert. Stf. kanoartig erweitert **11. Rhynchanthus.**
  b. Zahn- oder linienförmige Seitenstaminodien.
    α. Seitenstaminodien unter sich übereinstimmend.
      I. Kein Connectivfortsatz.
        1. Connectiv schmal.
          * Kürzer als die Antherenhälften . . . . **16. Renealmia.**
          ** Die Antherenhälften in ihrer ganzen Länge verbindend . . **20. Elettaria.**
        2. Connectiv erweitert.
          * Stf. verlängert, Blütenstand fast immer traubig oder rispig **13. Alpinia** ex p.
          ** Stf. kurz, Blütenstand zapfenförmig . . . **19. Amomum** Sect. *Geanthus*.
      II. Connectivfortsatz vorhanden.
        1. Breit . . . . **19. Amomum** Sect. *Euamomum*.
        2. Ellipsoidisch, eingebogen . . . . **15. Strobidia.**
        3. Rinnenförmig, spitz, fast hornartig . . . . **17. Zingiber.**
    β. Seitenstaminodien ungleich oder das eine fehlend . . . . **14. Riedelia.**
  c. Blattartig entwickelte Seitenstaminodien.
    α. Labell ausgehöhlt, fast sackförmig . . . . **7. Gastrochilus.**
    β. Labell nicht sackförmig.

I. Seitenstaminodien am Grunde mit dem Stf. verwachsen . . . **3. Curcuma.**
II. Seitenstaminodien nicht mit dem Stf. verwachsen.
1. Kein Connectivfortsatz.
* Antherenhälften parallel mit schmalem Connectiv (ausgenommen *H. villosum*) **5. Hedychium.**
** Antherenhälften ausgesperrt mit breitem Connectiv . . . **4. Hitchenia.**
2. Connectivfortsatz vorhanden.
* Connectivfortsatz nach oben über die A. hinaus verlängert . **6. Kämpferia.**
** Connectivfortsatz nach unten in einen langen zweiteiligen Sporn verlängert.
† Fr. länglich . . . . **1. Roscoea.**
†† Fr. kugelrund . . . . **2. Cautlea.**

B. Frkn. 1fächerig mit 3 wandständigen Placenten.
a. Seitenstaminodien kronblattartig.
α. Ein kurzer Connectivfortsatz vorhanden. . . . . **22. Guillainia.**
β. Kein Connectivfortsatz.
I. N. klein, fast kugelförmig. Blütenstand ährig . . . . . **23. Hemiorchis.**
II. N. erweitert. Blütenstand rispig . . . . **21. Globba.**
b. Seitenstaminodien lang linienfg., mit dem Grunde [illegible] Stf. verwachsen **24. Mantisia.**

C. Frkn. 2fächerig . . . . **8. Tapeinochilus.**

Natürliche Gruppierung.

A. Frkn. 3fächerig (bei *Tapeinochilus* 2fächerig).
a. Seitenstaminodien blattartig, etwa wie das Labellum entwickelt **I. Hedychieae.**
b. Seitenstaminodien linien- oder zahnförmig oder fehlend . . **II. Zingibereae.**

B. Frkn. 1fächerig, mit 3 wandständigen Placenten . . . . **III. Globbeae.**

I. Hedychieae.

Frkn. 3fächerig. Seitenstaminodien blattartig, etwa wie das Labellum entwickelt.

A. Connectiv mit spornförmigem Fortsatz nach unten.
a. Seitenstaminodien nicht mit dem Stf. verwachsen.
α. Blütenstand gedrungen. Fr. länglich . . . . **1. Roscoea.**
β. Blütenstand ährenförmig verlängert. Fr. kugelförmig. . . . . . **2. Cautlea.**
b. Seitenstaminodien mit dem Stf. verwachsen . . . . **3. Curcuma.**

B. Connectiv ohne spornförmigen Fortsatz nach unten.
a. Connectiv ohne Fortsatz nach oben.
α. sehr breit . . . . **4. Hitchenia.**
β. ganz schmal (ausgenommen *H. villosum*) . . . . **5. Hedychium.**
b. Connectiv mit Fortsatz nach oben.
α. Labellum nicht sackförmig ausgehöhlt . . . . **6. Kämpferia.**
β. Labellum sackförmig ausgehöhlt . . . . **7. Gastrochilus.**

1. **Roscoea** Sm. Kelch mehr oder weniger röhrenförmig, 2—3spaltig. Kronenröhre lang, hinteres Kronenb. aufrecht, concav, die 2 seitenständigen ausstehend od. abgebogen, schmäler. Labellum breit, ausgerandet. Seitenstaminodien kleiner, breit, kronenblattartig, zusammenschließend. Stf. kurz, A. schmal, Connectiv zu 2 gebogenen Spornen nach unten verlängert. N. kreisfg. oder kugelrund, gewimpert. Fr. eine längliche Kapsel. — Wurzeln dick, B. mit großen Scheiden, Blütenstand wenigblütig, gedrungen, auf einem unten blatttragenden Stengel endständig. Bl. groß, oft purpurn oder violett, bisweilen hellblau.

3—4 Arten im Himalaya; die gemeinste Art ist *R. purpurea* Sm. mit großen, violetten Bl. und lanzettförmigen, zugespitzten B.

2. **Cautlea** Royle weicht von *Roscoea* ab durch ährenförmig verlängerten Blütenstand, kurz 3zähnigen Kelch, kurze Kronenröhre, scharf ausgerandetes Labellum, kugelförmige Kapsel, welche die wegen des Samenmantels fleischigen S. lange zurückhält.

2—3 Arten im Himalaya, die, soweit bekannt, gelbe Bl. haben.

3. **Curcuma** L. (*Stissera* Giseke, *Erndlia* Giseke). Krone trichterfg., hinterer Zipfel bisweilen größer als die 2 anderen. Labellum breit, Seitenstaminodien kronenblattartig mit den blattartig erweiterten, ziemlich kurzen Stf. verwachsen. Connectiv nach unten breiter, zu 2 Sporen verlängert. Fr. eine kugelförmige Kapsel, von den Bracteen eingeschlossen. — Rhizom dick, mit an der Spitze knollenförmig angeschwollenen Wurzeln, B. groß,

Blütenstand dicht, zapfenähnlich, mit 2 bis mehreren aus den Achseln der breiten, abgerundeten, concaven Deckb. nicht sehr hervorragenden Bl. Die obersten Deckb. steril und gefärbt.

30 Arten im tropischen Afrika, Asien und in Australien; hier jedoch nur 1 mit *C. longa* verwandte Art. *C. albiflora* Thw. aus Ceylon weicht durch grüne, sämtlich blütentragende Deckb. ab. Wie es scheint etwas künstlich, werden die Arten von Horaninow eingeteilt in *Exantha* mit seitlichen Blütenschäften, *Amphiantha* mit seitlichen und centralen Blütenschäften, *Mesantha* mit centralen Blütenschäften.

Nutzpflanzen. *C. longa* L. (Gelbwurzel, Turmeris, Gurgemei), aus der Gruppe der *Mesantha*, mit 4 cm dicken, knolligen Rhizomen, mit rundlichen bis birnförmigen, von Blattnarben quer geringelten Gliedern, lang gestielten, breit lanzettlichen B., 1,5 dm hohen Blütenschäften und blassgelben Bl. in den Achseln weißlicher Bracteen, ist die Stammpflanze des Rhizoma Curcumae, sowohl der runden (die Hauptknollen als der langen (die Knollenäste) Curcuma. Sie ist, wie *Zingiber officinale*, nicht mehr im wilden Zustande anzutreffen, auch kennt man ihre Fr. nicht, z. T. vielleicht, weil die Stengelbildung absichtlich unterdrückt wird. Als Heimat muss Südasien angesehen werden. Sowohl in China als in Indien und an den südasiatischen Inseln wird sie angebaut und in großen Quantitäten exportiert, nach London jährlich über 60 000 Centner. Die Drogue enthält einen prachtvollen Farbstoff, Curcumin, und Curcumaöl. Auch die Knollen von *C. Zedoariae* Roscoe (Rhizoma Zedoariae, Zittwerwurzel), mit oft handförmig geteilten Seitenästen, sind officinell und enthalten das kampferartig riechende Zittweröl; die Pfl., deren ursprüngliche Heimat nicht bekannt ist, wird in Indien angebaut; sie hat kurzgestielte lanzettliche B., blassgelbe Bl. mit dunkelgelbem Labellum und purpurrote Deckb.; ihre B. finden von Bewohnern der Präsidentschaft Madras Anwendung als Gewürz bei Fischspeisen, während die Knollen nach Bombay gebracht werden. Auch das dick knollige, außen braune, innen gelbe Rhizom der im malayischen Gebiet heimischen, durch breit lanzettliche B. und weißliche Bl. mit gelbem Labellum ausgezeichneten *C. aromatica* Salisb. kommt bisweilen in den Handel. Mehrere Arten von *Curcuma* werden viel benutzt wegen des reichen Stärkegehalts ihrer Knollen, so *C. angustifolia* Roxb. und *C. leucorrhiza* Roxb. von Ostindien; sie liefern das ostindische Arrow-root oder Tikhur. Als Zierpfl. werden noch kultiviert in Gewächshäusern *C. albiflora* Thwaites von Ceylon und *C. cordata* Wall. von Ostindien.

4. **Hitchenia** Wall. weicht von der vorhergehenden Gattung namentlich dadurch ab, dass die Antherenhälften von einander durch ein sehr breites, blattartiges Connectiv getrennt sind und dass die spornförmigen Fortsätze nach unten mangeln.

3—4 indische Arten, von denen sich *H. Roscoeana* Wall. durch seinen prachtvollen hochroten Blütenstand auszeichnet.

5. **Hedychium** Koen. (*Gamochilus* Lestib.) Kelch röhrenförmig, oft einseitig gespalten. Kronenröhre meist lang und schmal, Kronenzipfel linienförmig, seltener lanzettlich, unter sich gleich.

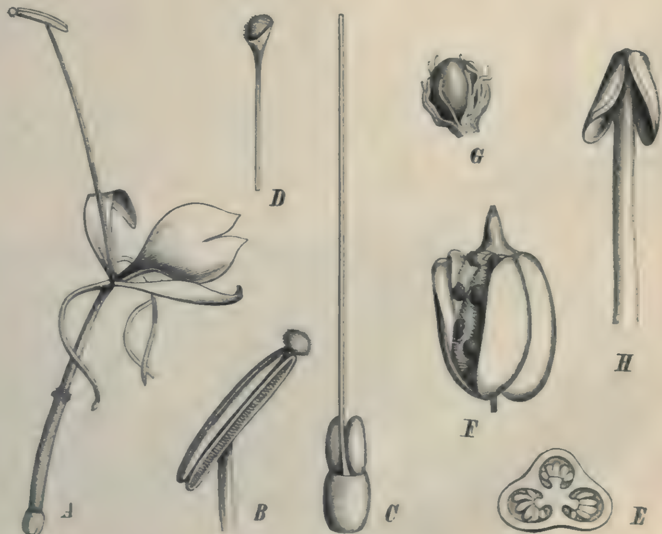


Fig. 14. *A—G Hedychium Gardnerianum* Rosc. *A* Bl.; *B* A. mit Griffelende; *C* Frkn. mit epigynen Drüsen und Gr.; *D* Griffelende mit N.; *E* Querschnitt vom Frkn.; *F* aufgesprungene Fr.; *G* S. mit Arillus. — *H* Staubträger von *H. villosum* Roxb. (*A—E* nach Körnicke.)

Labellum bisweilen gleich breit, bisweilen in Nagel und Platte geteilt, Platte breit und

ausgerandet, oder schmäler, ganzrandig oder 2teilig. Seitenstaminodien schmäler als das Labellum, aber meist breiter als die Kronenzipfel. Stf. oft viel länger als die Staminodien. A. mit parallelen Seiten ohne Connectivfortsatz. N. gewimpert. Fr. eine Kapsel mit fachspaltigem Aufspringen. S. mit Arillus, nach dem Aufspringen zusammenhängend. — Ansehnliche Pfl. mit ährigen oder rispigen Blütenständen am Gipfel des blatttragenden Stengels. Bl. schön gefärbt, an ihrem Grunde von den steifen, bisweilen etwas zusammengerollten Deckb. umgeben.

Etwa 27 Arten, von denen 1, *H. lanatum* Scheff., auf Neuguinea und 1, *H. peregrinum* N. E. Brown, auf Madagaskar gefunden sind, die übrigen im tropischen Asien vorkommen, mehrere sind jedoch als Zierpfl. auch in die anderen Weltteile verbreitet worden. Von Horaninow werden 2 Reihen unterschieden: *Gandarulium* Horan. mit kurzem, vom Labellum überragtem Stb., und *Macrostemium* Horan., mit sehr langem, das Labellum selbst überragendem Stb. *H. villosum* Roxb. weicht von dem Typus ab durch die kurze A. mit am Grunde auseinander gesperrten Hälften (Fig. 14 *H*). *H. Horsfieldii* Br. weicht noch mehr durch sehr kleines, ungestieltes Labell und 2lippige N. mit verlängerter Unterlippe ab, und wäre vielleicht besser als selbständige Gattung, *Brachychilum* Br., aufzuführen.

Nutzpflanzen. *H. Gardnerianum* Wall. mit reichen, gelbblütigen Blütenständen, 1823 aus Indien in Europa eingeführt und jetzt in den Gewächshäusern häufig anzutreffen, ist eine der schönsten Zierpfl. aus der Familie. Weniger verbreitete Zierpfl. sind folgende Arten Ostindiens: *H. acuminatum* Rosc. von Nepal, *H. angustifolium* Roxb., *H. carneum* Carey und *H. flavum* Wall. von Bengalen, *H. gracile* Hook. f. von Sikkim im Himalaya. *H. spicatum* Sm. in Ostindien liefert eine Drogue, die in den Parfümerieen von Indien gebraucht wird, aber in Europa kaum bekannt ist.

6. **Kämpferia** L. Kronenzipfel lanzettl., bisweilen linienförmig. Labellum oft sehr groß, ausgerandet oder mehr oder weniger tief 2teilig, bisweilen mit stachelspitzigen Zipfeln. Seitenstaminodien breit, kronblattartig. Stf. kurz. Connectiv mit einem ganzrandigen oder kammartigen Fortsatz über die A. hinaus. N. rund, gewimpert. Fr. eine 3fächerige Kapsel. — Wurzeln meist knollenförmig. Die Ähren finden sich bei einigen am Gipfel eines blatttragenden Stengels, bei anderen an einem kurzen, dem Rhizome entspringenden, nur Niederb. tragenden Stengel, der sich vor den Laubb. entwickelt; bei einigen wenigen sind diese Niederb. tragenden Stengel lang, sowohl wie die Ähren. Bei mehreren Arten der erstgenannten Vegetationsform finden sich oft 2 große, niedrig gestellte, einander anscheinend entgegengesetzte breite B. (Fig. 15.)

Die bis jetzt bekannten 18 Arten verteilen sich auf folgende Sectionen:

Sect. I. *Protanthium* Horan. (*Cienkowskia* Solms) mit kurzen, reichblütigen Blütenständen, ohne Laubb., welche vor den Laubsprossen aus dem Rhizom hervortreten. Hierher: *K. rotunda* L. mit länglichen B. und weißen und rötlich-violetten Bl., aus Ostindien; *K. Parishii* Hook. f. von Moulmein und 1 Art aus dem trop. Afrika.



Fig. 15. *Kämpferia Roscoeana* Wall. (Nach Bot. Mag. t. 5600.)

Sect. II. *Stachyanthesis* Benth. et Hook. (*Monolophus* Wall.) mit reichblütigen Blütenähren an langen Sprossen, ohne Laubb. *K. scaposa* (Dalz.) Benth. et Hook. in Ostindien und *K. rosea* Schweinf. im tropischen Afrika.

Sect. III. *Soncorus* Horan. (*Tritophus* Lestib., *Cadalvena* Fenzl). Mit wenigen Bl. an kurzem, mit wenigen Laubb. versehenem Stengel. *K. ovalifolia* Roxb. von Coromandel; *K. Roscoeana* Wall. von Birma (Fig. 15); *K. Galanga* L. von Cochinchina. Auch 1 Art im tropischen Ostafrika.

Mehrere der angeführten Arten sind beliebte Gewächshauspfl. Von *K. Galanga* L. benutzen die Hindus die Rhizome zu Parfums und als Heilmittel.

7. **Gastrochilus** Wall. weicht von *Kämpferia* ab durch das fast sackförmig ausgehöhlte Labellum und dadurch, dass das Connectiv über die A. hinaus nicht verlängert ist. Kronenröhre bisweilen sehr lang.

Von den wenigen — 2? — hierher gehörigen, in Birma einheimischen Arten stimmt *G. longiflora* Wall. mit *Kämpferia* Sect. I. in den Sprossverhältnissen überein, die andere, *G. pulcherrima* Wall., hat eine verlängerte, einseitswendige Ähre an einem belaubten Stengel.

II. Zingibereae.

Frkn. 3fächerig (bei *Tapeinochilus* 2fächerig). Seitenstaminodien linien- od. zahnförmig oder fehlend.

A. Der Blütenstand am Gipfel eines beblätterten Stengels. (Ausgenommen *Costus maculatus* Rosc., *C. globosus* Blume, *Alpinia pumila* Hook.)
- a. Frkn. 2fächerig . . . . 8. **Tapeinochilus.**
- b. Frkn. 3fächerig.
  - α. Seitenstaminodien fehlen.
    - I. A. mit großem, blattartigem Connectivfortsatz.
      - 1. Labellum sehr groß, breit . . . . 9. **Costus.**
      - 2. Labellum sehr klein, schmal. Kelchröhre eng . . . . . 10. **Burbidgea.**
    - II. A. ohne Connectivfortsatz.
      - 1. Labellum zu einem kleinen Zahn reduciert . . . . 11. **Rhynchanthus.**
      - 2. Labellum länger als die Kronzipfel, hängend . . . . . 12. **Leptosolena.**
  - β. Seitenstaminodien vorhanden oder fehlend. Kelch weitröhrig. Kronenröhre kurz, hinterer Kronenzipfel meist breiter. Labellum länger als die Krone. Connectiv breit. Connectivfortsatz klein oder fehlend . . . . 13. **Alpinia.**
  - γ. Seitenstaminodien vorhanden.
    - I. Ungleich oder das eine fehlend . . . . 14. **Riedelia.**
    - II. Gleich, Labellum ausgehöhlt. Hinterer Kronenzipfel schmäler als die seitlichen 15. **Strobidia.**

B. Blütenstand am Gipfel eines beblätterten Stengels oder seitenständig einem solchen entspringend oder einem mit Niederb. besetzten Schaft aufsitzend.
- a. Connectiv sehr schmal, sowohl oben als unten kürzer als die Antherenhälften, ohne Fortsatz. Labellum etwas ausgehöhlt, abgestutzt . . . . . . 16. **Renealmia.**
- b. Connectiv mit einem verlängerten, rinnenförmigen, spitzigen oder linienförmigen, fast hornartigen Fortsatz . . . . 17. **Zingiber.**

C. Blütenstand und Laubb. an verschiedenen Achsen.
- a. Seitenstaminodien fehlen. Kelchröhre am Grunde stielfg. verengt 18. **Cyphostigma.**
- b. Seitenstaminodien vorhanden, Kelchröhre nicht stielförmig verengt.
  - α. Antherenhälften nach oben auseinanderweichend. Connectiv daselbst erweitert, oft hervorgezogen, aber nicht hornartig wie bei *Zingiber* . . . . . 19. **Amomum.**
  - β. Antherenhälften nicht auseinanderweichend, Connectiv sehr schmal, nicht vorgezogen. Labellum flach ausgebreitet, schwach 3lappig . . . . 20. **Elettaria.**

8. **Tapeinochilus** Miq. Seitenstaminodien linienförmig, mit dem aufrechten, kurzen, abgestutzten Labell verwachsen. A. ohne Sporn. Frkn. 2fächerig. Epigyne Drüsen zu einem am Gipfel 2teiligen Körper verwachsen. S. eckig, mit Samenmantel.

1 Art, *T. pungens* Miq., mit steifen, spitzen Deckb. und einem wegen der Farbe der Deckb. und des Kelches prachtvoll roten, zapfenförmigen Blütenstand, ist auf dem Festlande des tropischen Asiens, auf der Insel Ceram und in Australien einheimisch.

9. **Costus** L. (*Banksea* Koen., *Tsiana* Emd., *Hellenia* Retz. *Planera* Giseke, *Jacuanga* Lestib., *Gissanthe* Salisb.) Kelch und Kronenröhre verhältnismäßig kurz. Labellum meist sehr breit, nach unten hohl, nach oben bisweilen fast kreisförmig verbreitert (Fig. 16). Seitenstaminodien fehlen. Stf. sowohl an den Seiten als oberhalb der A.

blattartig erweitert, so dass er einem antherentragenden Kronenb. ähnlich sieht, gewöhnlich ganzrandig, in einzelnen Fällen 3lappig an der Spitze. N. halbmondförmig erweitert, gewimpert, bisweilen mit einem 2lippigen Anhängsel auf dem Rücken. Fr. eine 3klappige Kapsel. S. mit kurzem Arillus. Epigyne Drüsen von Septaldrüsen ersetzt. — Schönblühende, ansehnliche Pflanzen, in der Regel mit den dick ährenförmigen Blütenständen am Gipfel des blättertragenden Stengels. B. oval oder breit lanzettförmig, nach $^1/_5$ oder $^1/_6$ spiralständig. Rhizom dick.

25 Arten; diese sind am zahlreichsten im tropischen Amerika und in feuchten Gegenden Westafrikas, seltener dagegen in Asien; von Australien ist nur 1 Art (*C. Potierae* F. Müll.) angegeben.

Nutzpflanzen. Der Saft des Stengels von *C. spicatus* Sw. in Westindien soll eine gute schwarze Farbe geben. Mehrere Arten sind wegen ihrer ansehnlichen Bl., die an den reichblütigen Blütenständen successive zur Entwickelung kommen, als Zierpflanzen für Warmhäuser sehr geschätzt, so *C. afer* Ker mit weißen Bl. von Sierra Leone; *C. igneus* N. E. Brown mit leuchtend orangefarbenen Bl. aus Brasilien (Fig. 16); *C. Malortieanus* Wendl. mit gelben, rotgestreiften Bl. von Costa Rica; *C. speciosus* Sm. mit weißen Bl. aus Ostindien.



Fig. 16. *Costus igneus* N. E. Brown. *A* Gipfel der Pfl. in $^1/_2$ nat. Gr.; *B* Staubträger mit Gr.; *C* durchgeschnittener Frkn. (*A* und *C* nach Bot. Mag. t. 6821.)

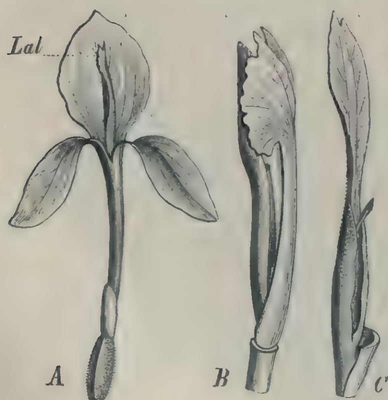


Fig. 17. *Burbidgea nitida* Hook. f. *A* ganze Bl.; *B* Labell und Staubträger, vergr.; *C* Staubträger, Labell weggeschnitten. (Nach Bot. Mag. t. 6403.)

10. **Burbidgea** Hook. f. Hinterer Kronenzipfel viel breiter als die 2 anderen. Seitenstaminodien fehlen. Labell klein, gestielt. Connectiv blattartig, über A. und N. hinaus verlängert. N. hohl, schräg abgeschnitten. Fr. unaufspringend, verlängert.

Einzige zu dieser interessanten Gattung gehörende Art ist *B. nitida* Hook. f.; sie gleicht habituell einem *Hedychium* mit großen, orangefarbenen Bl., schließt sich im Baue der Staubträger näher an *Costus* an und ist sonst durch ihre dicken, lederigen B. ausgezeichnet; in schattigen Wäldern im nordwestlichen Borneo gefunden (Fig. 17).

11. Rhynchanthus Hook. f. Kronenröhre verlängert, mit 3 ziemlich kurzen, spitzen Zipfeln, von denen der hintere ein wenig größer ist. Seitenstaminodien fehlen ganz und das Labellum ist zu einem ganz kleinen, von außen unsichtbaren zahnartigen Fortsatz reduciert. Staubträger lang, kanoartig erweitert und ausgehöhlt. A. ohne Connectivfortsatz. 2 längliche epigyne Drüsen.

1 Art, *Rh. longiflorus* Hook., aus Birma, eine schlanke Pfl. mit 2zeilig beblättertem, oben blütentragendem Stengel und knollenförmigem, fleischige bebaarte Wurzeln aussendendem Rhizome.

12. Leptosolena Presl. Kelch undeutlich 2zähnig. Kronenröhre sehr verlängert. Labellum länger als die Kronenzipfel, hängend. Stf. kurz, nach hinten am Grunde mit einer ovalen, durchscheinenden Schuppe versehen. Antherenhälften an der Spitze divergierend, Connectiv nicht verlängert. Blütenstand zusammengesetzt, locker.

1 Art, *L. Haenkei* Presl, auf den Philippinen.

13. Alpinia L. (*Catimbium* Juss., *Languas* Koen., *Heritiera* Retz, *Buckia* Giseke, *Albina* Giseke, *Martensia* Giseke, *Galanga* Salisb. incl. *Hellenia* Willd., *Kolowratia* Presl, *Cenolophon* Blume, *Monocystis* Lindl.) Kelch weit röhrenförmig oder fast glockenförmig. Kronenröhre kurz, die Zipfel abstehend. Die Seitenstaminodien sind zahn- oder linienförmig oder fehlen. Labellum breit, länger als die Krone. Stf. verlängert, fadenförmig od. erweitert. Die Antherenhälften durch ein ziemlich breites Connectiv geschieden; dieses kürzer oder länger als die A., im letzteren Falle ein kurzes, abgerundetes Anhängsel bildend oder ausgerandet, mit 2 mehr oder weniger abstehenden Zipfeln. Fr. kugelförmig, nicht aufspringend. — Blütenstand endständig auf einem laubtragenden Stengel, nur bei 1 Art — *A. pumila* Hook. aus China — auf einem kurzen, schuppentragenden Schaft (Fig. 18).

40 Arten im tropischen und subtropischen Asien, Australien und auf den Inseln des Stillen Oceans. Ein Teil der Arten besitzt sehr kleine Bracteen (Sect. *Ethanium* Horan.), ein Teil große, scheidige Hochb. (Sect. *Catimbium* Horan.) Zu den stattlichsten Arten gehört *A. nutans* Rosc. mit 4 m hohem Stengel, lanzettlichen B. und großen, hängenden Blütenständen mit rötlichen Bl.; sie wurde 1792 aus Ostindien in die europäischen Gärten eingeführt. — Hell und dunkel gestreifte B. besitzt *A. vittata* Bull von den Südseeinseln. Speciellere Angaben über die Arten bei Horaninow a. a. O. und bei Hance in Journ. of Linn. Soc. XIII. 6.



Fig. 18. *A* Blütenstand von *Alpinia calcarata* Roscoe; *B* von *A. Allughas* Roscoe.

Nutzpflanzen. Die Stammpfl. von Rhizoma Galangae (Rh. galangae minoris) war bis vor ungefähr 20 Jahren unbekannt. Der englische Botaniker, Viceconsul Hance in Whampoa, hatte, einer Aufforderung Hanbury's folgend, seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gerichtet,

da die Drogue in bedeutender Menge aus China exportiert wurde; als Stammpfl. war *A. chinensis* Roscoe vermutet. Ein Teilnehmer einer Expedition nach der Insel Hainan 1867, an der auch Hance teilnahm, fand auf dem Festlande, Hainan gegenüber, eine Pfl., in der Hance, der nicht auf der Stelle war, die Stammpfl. zu der Galgantwurzel zu erkennen glaubte; um genauere Auskünfte zu erhalten, wurde bei einer späteren Expedition ein Botaniker mitgeschickt; dieser war im Stande, so reichliches Material von der Pfl. mit sich zurückzubringen, dass sie mit den vorhandenen Droguen identificiert werden konnte; diese Exemplare stammten von kultivierten Pfl. Später ist die Pfl. in dichten Junglen auf der Südküste von Hainan wildwachsend gefunden. Sie wurde von Hance *A. officinarum* benannt und ist der chinesischen *A. calcarata* Roscoe am nächsten verwandt. Ein aus Hongkong nach Kew gesandtes Exemplar hat daselbst geblüht und ist in Bot. Mag. t. 6995 abgebildet, wo auch Hooker die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen *A. officinarum* und *A. calcarata* Rosc. discutiert. Das Galgant-Rhizom kommt in 7—10 cm langen, etwa 2 cm dicken, cylindrischen, knieförmig gebogenen, braunroten, holzigen Stücken in den Handel, es enthält 0,7% Galgantöl.

Die geringwertigere große Galgantwurzel stammt von *A. Galanga* Willd., deren Heimat die Sundainseln sind, und die seltener nach Europa kommt. Die schwach aromatischen S. von *A. japonica* (L.) sind bisweilen nach London zum Verkaufe gesandt. *A. zingiberina* Hook. war in der siamesischen Abteilung der Gesundheitsausstellung in London 1884 vorhanden; ihre Rhizome sind sehr aromatisch und riechen und schmecken denjenigen der officinellen Pfl. nicht unähnlich.

14. **Riedelia** Oliv. weicht namentlich dadurch von *Alpinia* ab, dass die Seitenstaminodien ungleich sind bis zum Schwinden des einen, und dass das Labellum schmal ist und kürzer als die Kronenzipfel.

1 Art, *R. curviflora* Oliv., auf der malayischen Insel Buru gefunden.

15. **Strobidia** Miq. Kelch breit, etwas glockenförmig. Kronenröhre kurz. Hinterer Kronenzipfel ein wenig schmäler, abgebogen. Kleine linienförmige, z. T. mit dem Labell verwachsene Seitenstaminodien. Staubträger ragen über die anderen Blütenteile hinaus. Connectiv breit, eingebogen.

1 Art, *Str. sumatrana* Miq., auf dem südl. Sumatra gefunden.

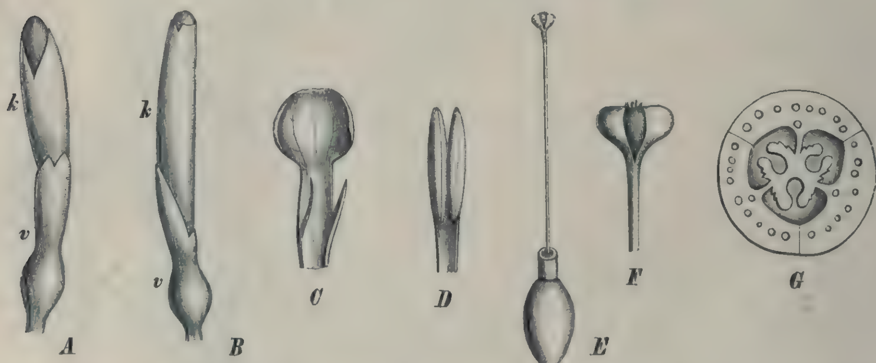


Fig. 19. *Renealmia* sp. (von Warming bei Lagoa santa ges.) *A, B* Bl. von verschiedenen Seiten gesehen; *v* hüllenartiges Vorb., *k* Kelch; *C* Labell mit Seitenstaminodien; *D* Anthere; *E* Frkn. mit cylindrischer Drüse und Gr. *F* Griffelende; *G* Frkn. im Querschnitt.

16. **Renealmia** L. (*Ethanium* Salisb., *Gethyra* Salisb., *Peperidium* Lindl.) Kelch weit röhrenförmig, Kronenröhre kurz. Labellum nach oben breiter, abgeschnitten, reicht nicht über die Krone hinaus, am Grunde mit 2 kleinen, zahnförmigen Seitenstaminodien verwachsen. Stf. sehr kurz, flach. Connectiv sehr schmal, sowohl nach oben als nach unten kürzer als die A. Frkn. 3fächerig. Gr. an der Spitze auf verschiedene Weise erweitert und hohl, z. T. gewimpert. Epigyne Drüsen einen kurzen, cylindrischen Körper bildend. Kapsel kugelförmig, unregelmäßig aufspringend. — Blütenstand ährig od. rispig, lockerer als bei den meisten Z. Vorb. bisweilen als Außenkelch auftretend.

15 Arten, hauptsächlich im tropischen Amerika, 2 im tropischen Westafrika. In Kultur befindet sich nur *R. exaltata* L. von Guiana, eine 1—3 m hohe, schöne Pfl. mit scharlachroten Bl.

17. **Zingiber** Adans. (incl. *Zerumbet* Lestiboudois). Die 2 vorderen Kronzipfel einander genähert. A. fast sitzend. Connectiv nach oben in eine steife, hornartige, rinnen- oder röhrenförmige, den oberen Teil des Gr. umschließende Spitze verlängert.



Fig. 20. *Zingiber officinale* Rosc., ganze Pfl. verkleinert; *A* Bl. in nat. Gr.; *B* Staubträger mit Gr.; *C* 3geteiltes Labell mit zahnförmigen Seitenstaminodien; *D* Frkn. mit dem unteren Teil des Gr. und den beiden epigynen Drüsen; *E* Spitze des Gr. mit N. (Nach Berg et Schmidt, reproduciert von Luerssen.)

N. trichterförmig, gewimpert. — Blütenstand bisweilen endständig an dem beblätterten Stengel, öfter dem Rhizom entspringend und in diesem Falle entweder ganz kurzstengelig, wie bodenständig, oder von einem kürzeren oder längeren schuppentragenden Schaft

getragen (z. B. *Zingiber officinale*, Fig. 20), bisweilen mit sehr dicht gestellten Bl. und daher zapfenähnlich, z. B. *Z. Zerumbet* Roscoe (Fig. 21).

Etwa 20 Arten, in Ostindien, den malayischen Inseln, China, Japan, den Inseln des stillen Oceans und den Maskarenen.

Nach den obengenannten Verschiedenheiten im Blütenstande ist die Gattung in die folgenden Sectionen geteilt:

Sect. I. *Dymiczewiczia* Horan. (als Gatt.) Blütenstand entständig am belaubten Stengel — *Z. capitatum.*



Fig. 21. Blütenstand von *Zingiber Zerumbet* Rosc.

Sect. II. *Pleuranthesis* Benth. et Hook. Blütenstand an einem vom belaubten Stengel abgehenden, zurückgebogenen Stiel. Seitenstaminodien kurz, frei. — 1 Art, *Z. Clarkei* King, von Sikkim.

Sect. III. *Cryptanthium* Horan. Blütenstand am Rhizom sitzend oder auf kurzem Stengel dem Boden halbeingesenkt. — *Z. squarrosum* Roxb.

Sect. IV. *Lampurium* Horan. (*Jaegera* Giseke, *Dietrichia* Giseke, *Cassumunar* Colla). Blütenstand auf langem, von Niederb. besetztem Stengel. Hierher die meisten Arten. — *Z. officinale* Rosc. (Ingwer, Ingber, Ginger, Gengembre, Gember, Ingefaer) mit kriechendem, knollig gegliedertem, verzweigtem, plattgedrücktem Rhizom, bis 1 m hohen Laubstengeln, lanzettlichen B., 1,5—2,5 dm hohem Blütenstengel, grünlichen Deckb., grünlich-gelber, braunviolett punktierter und gestreifter Krone und dunkel purpurn geflecktem Labellum; wahrscheinlich in Südasien heimisch, nirgends mehr wild bekannt (Fig. 20). — *Z. Zerumbet* Rosc. ist, wie aus der Darstellung in Fig. 21 ersichtlich, durch die dicht gestellten Bl. und durch den zapfenartigen Blütenstand ausgezeichnet, in Ostindien heimisch. — *Z. Cassumunar* Roxb. (Blockzittwer, gelber Zittwer) besitzt auch einen zapfenartigen Blütenstand, dessen Bracteen aber nicht, wie bei *Z. Zerumbet*, abgerundet, sondern spitz sind; Bl. hellrosa; ebenfalls in Ostindien.

Nutzpflanzen. Das Rhizom von *Z. officinale Roscoe* ist officinell, weshalb diese Pfl. allgemein in den Tropenländern gebaut wird. Das Rhizom kommt entweder ungeschält (schwarzer oder Barbados-Ingwer) oder auf den flachen Seiten geschält (bengalischer Ingwer] od. ganz geschält (weißer oder Jamaika-Ingwer) in den Handel; es enthält bis zu 2,2 % Ingweröl, und wird vielfach teils medicinisch, teils zur Liqueurfabrikation und als Gewürz verwendet. Die Einführung in England beträgt über 160000 kg jährlich; schon im Altertum war das Gewürz in Gebrauch; in Europa wurde es im Mittelalter eingeführt. Ginger-Ale, Ginger-Bier sind beliebte Getränke. Von viel geringerem Wert ist das Rhizom von *Z. Cassumunar* Roscoe, welches vor etwa 200 Jahren in die Londoner Pharmacopé einging. Auch die Rhizome von *Z. Zerumbet* Roscoe werden bisweilen in Indien benutzt. *Z. Mioga* (Thunb.) Roscoe aus Japan hat essbare Fr. und Ausläufer und lässt sich mit gutem Erfolg um Paris bauen, wo die Pfl. den strengen Winter 1879—80 im Freien ertrugen.

18. **Cyphostigma** Benth. Kelch am Grunde stielförmig zusammengezogen, nach oben breit röhrenförmig. Keine Seitenstaminodien. Connectiv über die A. erweitert. N. vertieft und gewimpert. — Blattscheiden zusammengerollt, bisweilen Scheinstengel bildend. Blütenstand auf einem mit Niederb. besetzten Stengel. Bracteen nicht, wie bei *Amomum*, dicht sitzend, wodurch der Blütenstand ein von diesem verschiedenes Aussehen bekommt.

1 Art, *C. pulchellum* (Thwaites) Benth., auf Ceylon.

19. **Amomum** L. (incl. *Geocallis* Horan.) Kelch 3zähnig oder schräg abgeschnitten und spatenartig. Kronenzipfel 1 oder der hintere ein wenig breit und hohl. Seitenstami-

nodien zu kleinen Zähnen reduciert. Stf. kurz und flach. Connectiv nicht verlängert, oder setzt sich über die A. hinaus fort als ein breites, oft eingeschnittenes Anhängsel. Epigyne Drüsen linienfg., fleischig. — Fast ausnahmslos sind die laubtragenden Stengel steril, während die mehr oder weniger zapfen- oder keulenförmigen Blütenstände kürzere oder längere schuppentragende, dem Rhizome entspringende Achsen abschließen.

50 Arten, im tropischen Asien, Australien und Afrika, sowie auf den Inseln des Stillen Oceans vorkommend.

Sect. I. *Geanthus* Reinw. (als Gatt., incl. *Donacodes* Blume, *Achasma* Griff., *Stenochasma* Griff., *Etlingera* Giseke). Blütenschaft ohne Laubb. A. ohne oder mit unbedeutendem Fortsatz des Connectivs. Arten alle im malayischen Gebiet und auf den Inseln des Stillen Oceans. — **A.** *Longiflorae*, mit kurzem Blütenstengel und dünner Röhre der Krone, welche 2mal so lang als der Kelch. *A. coccineum* (Blume) Benth. et Hook. von Java. — **B.** *Breviscapae*, mit fast sitzendem Blütenstand und kurzer, vom Kelch eingeschlossener Röhre der Blkr. Zahlreiche Arten des indischen Archipels, sowie *A. Ceruga* Seem. von den Fidji-Inseln und *A. Scottii* F. Müll. von Australien. — **C.** *Scaposae* (incl. *Phaeomeria* Lindl. und *Nicolaia* Horan.), mit kugeligem, bisweilen von großen Hochb. eingehülltem Blütenstand auf langem, von Niederb. bedecktem Stengel. Hierher *A. magnificum* (Rosc.) Benth. et Hook.

Sect. II. *Euamomum* Benth. et Hook. (*Marogna* Salisb., *Torymenes* Salisb., *Alexis* Salisb., *Hornstedtia* Retz, *Greenwaya* Giseke, *Meistera* Giseke, *Wurfbeinia* Giseke, *Paludana* Giseke). Blütenschaft wie bei vorigen; aber die A. mit breitem, ungeteiltem oder 3lappigem Fortsatz des Connectivs oberhalb der A. Zahlreiche Arten, darunter etwa 20 aus dem tropischen Afrika. *A. Cardamomum* L. mit zusammengesetztem niederliegendem Schaft und bräunlichen Bl., in Siam, auf Sumatra und Java. — *A. Melegueta* Rosc. (Melegueta) mit sitzenden, schmalen, lineal-elliptischen B., einzelnen, weißlichen Bl. mit hellpurpurrotem Labellum und bis 1 dm großen, glänzend braune, höckerige, rundliche oder kreiselförmige S. einschließenden Fr., an der Pfeffer- oder Meleguetaküste von Sierra Leone bis zum Congo. — *A. maximum* Roxb., ausgezeichnet durch großen, fast kreisförmigen, blumenblattartigen Fortsatz des Connectivs, in Java.

Sect. III. *Cenolophon* Horan. (als Gatt., incl. *Diracodes* Blume), mit kurzer Blütenähre am Ende des mit Laubb. besetzten Stengels. — *A. vitellinum* Lindl., mit gelben Bl., in Ostindien.

Speciellere Angaben findet man bei Horaninow (a. a. O.), sowie bei Oliver u. Hanbury in Journ. Linn. Soc. VII. 109.

Nutzpflanzen. Die S. mehrerer Arten von *Amomum* finden eine ähnliche Verwendung wie *Elettaria*, aber kommen selten oder gar nicht auf den europäischen Markt. Dieselben sind: Siam-Cardamomen von *A. Cardamomum* L. Bastard-Cardamomen von *A. xanthioides* Wall. aus Siam und Tenasserim, Bengalische oder Nepal-Cardamomen von *A. subulatum* Roxb. in Sikkim und Nepal, Java-Cardamomen von *A. maximum* Roxb. auf Java. Die sogenannten Paradieskörner (Grana s. Semen Paradisi) sind die S. von *A. Melegueta* Roscoe aus dem westlichen Afrika.

20. **Elettaria** Maton (*Cardamomum* Salisb.). Kelch kurz 3zähnig, hinterer Kronenzipfel aufrecht, ein wenig breiter als die anderen. A. fast sitzend, ohne Connectivfortsatz. Seitenstaminodien zu kleinen Zähnen reduciert. Labellum breit, ganzrandig oder schwach 3lappig. N. klein, nicht gewimpert. Fr. nicht aufspringend. — Rhizom dick, blatttragende Stengel steril. Blütenstand langgestreckt, auf einem schuppentragenden Stengel. Deckb. entfernt sitzend, wenig hervortretend, schnell verwelkend.

1 Art, *E. Cardamomum* White et Maton, mit 2—3 m hohen Laubstengeln und 3—6 dm hohen Blütenstengeln, grünlich-weißer Blkr., blaugeadertem Labellum, 8—18 mm langen graugelben bis bräunlichgelben Kapseln und 4—5 mm langen, 3 mm dicken, etwas kantigen braunen bis graubraunen S. (Fig. 22 *H—K*), in Indien.

Nutzpflanzen. Die Cardamomen-Pfl., *Elettaria Cardamomum* White et Maton (Fig. 22), deren Fr. (Malabar-Cardomomen) officinell sind und auch vielfache Anwendung als Gewürz finden, ist wildwachsend in feuchten Bergwäldern im südlichen Teile der Westküste Vorderindiens, an einigen Orten in großer Menge. Die Bewohner sammeln die Fr. der wildwachsenden Pfl., aber sorgen für deren Vermehrung, indem sie vor Beginn der Regenzeit den Wald in der Umgebung der *Elettaria*-Pfl. lichten; 3 Jahre nach der Lichtung reifen die Fr. und die Pfl. bleiben 6 oder 7 Jahre ertragreich. Zur Vermehrung dienen

Rhizomstücke; dieselben sind nicht aromatisch. Der größte Teil der im südlichen Indien geernteten Cardamomen geht nach Bombay — gegen 100 000 Kilogr. jährlich — und wird von hier hauptsächlich nach London gesandt. Die S. sind aromatisch und geben bis 5 % ätherischen Öls (Cardamomenöl, Campher enthaltend). Die Pfl. ist von Alters her benutzt und Cardamomenöl ist vor 1542 von Valerius Cordus destilliert gewesen.



Fig. 22. *Elettaria Cardamomum* White et Maton. *A* Blatt (*b* dessen Ligula); *B* Blütenstand; *C* Bl. (nat. Gr.); *D* solche nach Entfernung des Kelches aufgeschlitzt; *E*—*G* verschiedene Kapselformen der Handelswaare; *H* S. mit Samenmantel (3fach vergr.); *J* Querschnitt des S. (8fach vergr.), *K* Längsschnitt (c. 5fach vergr.) (*p* Perisperm, *e* Endosperm, *em* Embryo). (Nach Berg et Schmidt, reproduciert von Luerssen.)

Eine Varietät dieser Cardamomen mit breiteren B. und längeren grauen Kapseln, die als Ceylon-Cardamomen (*Cardamomum longum*) in den Handel kommt, ist auch als eigene Art, *E. major* Sm., aufgestellt gewesen. Sie wächst in den Bergwäldern des südl. und centr. Ceylons; ihre S. geben nur 3½ % ätherischen Öls und sie hat nur geringe Bedeutung als Handelswaare.

III. Globbeae.

Frkn. 1fächerig mit 3 wandständigen Placenten. Seitenstaminodien vorhanden.

A. Blütenstand endständig auf einem beblätterten Stengel.
  a. Kein Connectivfortsatz, Labellum ausgerandet . . . . 21. **Globba.**
  b. Ein kleiner Connectivfortsatz vorhanden. Labellum 3lappig . . . 22. **Guillainia.**
B. Der Blütenstand einem mit Niederb. besetzten Stengel aufsitzend.
  a. Seitenstaminodien blattartig, den Kronenzipfeln ähnlich . . . . 23. **Hemiorchis.**
  b. Seitenstaminodien lang linienförmig, mit dem Grunde des Stf. verwachsen 24. **Mantisia.**

21. **Globba** L. Kelch glockenförmig. Kronenröhre verlängert. Kronenb. unter sich gleich, oder das eine ein wenig breiter. Labellum abgebogen, ausgerandet, am Grunde mit dem Stf. verwachsen. Stf. lang, gebogen, mit einer Rinne. Connectiv oft zu beiden Seiten membranös erweitert. Seitenstaminodien kronenblattartig. Frkn. 1fächerig, mit wandständigen Placenten. Fr. mit trockenem, zuletzt unregelmäßig aufspringendem Pericarp. — Stengel aufrecht. B. lanzettförmig bis länglich, lang zugespitzt. Wurzel dickfaserig oder spindelförmig. Blütenstand rispig, oft mit Bulbillen in den unteren Blattachseln. Bl. meist gelb.

24 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, welche sich auf folgende Sectionen verteilen:

Sect. I. *Aplanthera* Horan. A. ohne Anhängsel, die Staubbeutel einander sehr genähert. — Hierher *G. suaveolens* Sm. und *G. orixensis* Roxb. (Fig. 23) aus Ostindien.

Sect. II. *Careyella* Horan. Wie vorige; aber die A. durch ein etwa ebenso breites Connectiv von einander getrennt. — Hierher *G. sessiliflora* Sims, mit gelben Bl.

Sect. III. *Ceratanthera* Lestib. (als Gatt.) A. am Grunde mit 2 zugespitzten od. borstenförmigen Anhängseln versehen. — *G. pendula* Roxb.

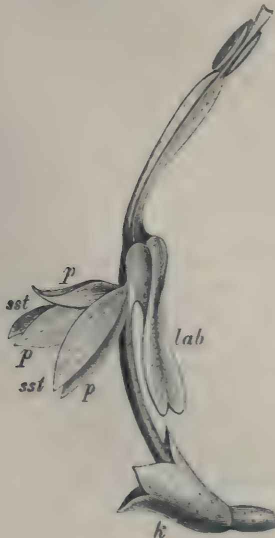


Fig. 23. Bl. von *Globba orixensis* Roxb. *k* Kelch, *p* Kronenb., *lab.* Labell, *Sst.* Seitenstaminodien. (Nach Lestiboudois.)

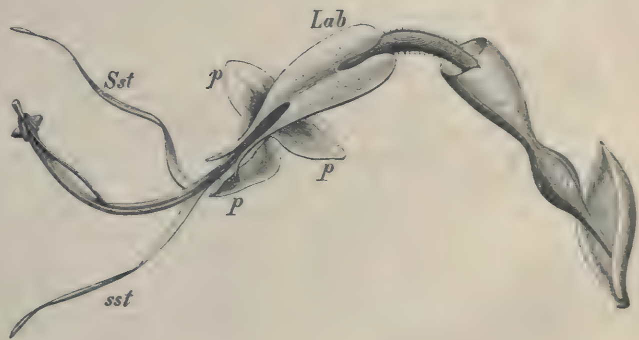


Fig. 24. Bl. von *Mantisia saltatoria* Sims. *p* Kronenb., *Lab.* Labellum, *Sst.* Seitenstaminodien. (Nach Lestiboudois.)

Sect. IV. *Marantella* Horan. Connectiv jederseits in ein berandetes oder 2spaltiges Anhängsel ausgebreitet. — *G. marantina* L. (Fig. 9).

22. **Guillainia** Vieill. Seitenstaminodien kronenblattartig. Labell größer, sackförmig.

Stf. kronenblattartig, über die A. hinaus verlängert. N. flach-trichterförmig, gewimpert. Blütenstand eine lange, terminale Ähre. Frkn. 1fächerig.

1 Art, *G. Novo-Ebridica* F. Müll., in den Neu-Hebriden.

23. **Hemiorchis** Kurz. Seitenstaminodien kronenblattartig, mit einem kleinen Horne am Grunde. Connectiv über die A. hinaus nicht verlängert. N. klein, fast kugelförmig. Ähre endständig.

1 Art, in Birma.

24. **Mantisia** Sims. 3. Kronb. concav, etwas größer als die anderen. Labellum groß, ausgerandet; die Seitenstaminodien entspringen als 2 lange, linienförmige Anhängsel dem unteren Teile des Stf., dem sie mit ihrer Basis angewachsen sind. Frkn. 1fächerig. — Der Laubstengel ist steril und der Blütenstand auf einem schuppentragenden Schaft endständig. Deckb. groß, gefärbt.

2 Arten in Ostindien. Die bekannteste ist *M. saltatoria* Sims (Fig. 24), die »opera dancing girl«, mit rispigem Blütenstand, großen, violetten Deckb., violett und gelb gefärbten, sonderbar aussehenden Bl.

Cannaceae

von

O. G. Petersen.

Mit 3 Einzelbildern in 1 Figur.

Wichtigste Litteratur. Roscoe (s. unter *Zingiberaceae*). — Körnicke, Monographiae Marantearum prodromus (1859). — Eichler, Über den Blütenbau von *Canna*, Bot. Zeit. 1873 Nr. 12—16. — Schumann, Einige Bemerkungen zur Morphologie der *Canna*bl. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft Bd. VI, 1888 pag. 55.

Merkmale. Bl. zwitterig, unsymmetrisch. Kelch aus 3 freien B. bestehend, Krone ebenfalls 3blätterig, aber die B. am Grunde mit einander verwachsen. Das Andröceum besteht aus einer verschiedenen Anzahl, 1—5, mit der Kronenröhre teilweise verwachsenen B. Von diesen ist das eine als Staubträger entwickelt, die A. jedoch monothecisch, indem ihre linke Hälfte blattartig ausgebildet ist. Die übrigen B. des Andröceums sind blattartige Staminodien; das der A. gegenüberstehende, etwas untergebogene heißt Labellum (entspricht nicht dem Labell der Zingiberaceae, sondern dem Kapuzenb. der *Marantaceae*), die anderen 2—3 meist abstehenden heißen Seitenstaminodien (Flügelstaminodien). Gr. dicklich, blattartig, aufwärts oder ein wenig nach unten gebogen, mit einer schräg-kopfförmigen Narbenstelle an der Spitze. Frkn. unterständig, 3fächerig, in jedem Fache mit 2 Reihen anatroper, mit 2 Integumenten versehener Sa., an der Oberfläche papillös. Fr. kapselartig, warzig, oder mit weichen Stacheln besetzt, 3fächerig, vielsamig. S. rundlich, mit im Perisperm gelegenem geradem E. — Ausdauernde, meist ansehnliche, hochwüchsige Kräuter mit großen fiedernervigen B., ährenförmigen oder wickelig zusammengesetzten Blütenständen und schön gefärbten Bl.

Vegetationsorgane und **Anatomisches Verhalten.** Hervorgehoben werden muss, dass der Blattstiel beim Übergang in die Blattspreite, oder die Blattscheide beim Übergang

in den Blattstiel keine der Eigentümlichkeiten darbieten, die für die Zingiberaceae und die Marantaceae charakteristisch sind, dass es somit meistens leicht ist, nach sterilen Exemplaren diese 3 Familien zu unterscheiden. Die B. sind constant rechts gerollt. Die Ungleichseitigkeit der B. ist nur wenig hervortretend, wo sie aber kenntlich ist, ist die schmale Hälfte die deckende.

Eine anatomische Sonderung des Stengels in einen Centralcylinder und eine Rinde auf dieselbe Weise, wie bei den Musaceae und Zingiberaceae, findet nur im Rhizom statt, im oberirdischen Stengel ist das Grundgewebe gleichartig zartwandig ohne Andeutung einer Grenzschicht (bei *C. indica* nach Falkenberg). In den Rhizomen mehrerer *Canna*-Arten bilden sich durch Liegen in Spiritus Sphärokrystalle, die nicht aus Inulin bestehen, sondern mit Papaverin am nächsten verwandt sind (Essmanowsky). Die Hauptmasse der Wurzelrinde wird nach Flahault durch centripetale Teilungsfolge gebildet. Stärkekörner (bei *C. edulis* Ker) abgeflacht.

Blütenverhältnisse. Wenn der an dem Stengel stets endständige Blütenstand zusammengesetzt ist, wird er aus meist 2blütigen Wickeln gebildet: die Secundanbl. ist mit der Primanbl. homodrom. Das Vorb. der Primanbl. steht links, das der Secundanbl. rechts zu ihrer Achse. Das erste B. des Kelches steht dem Vorb. gegenüber.

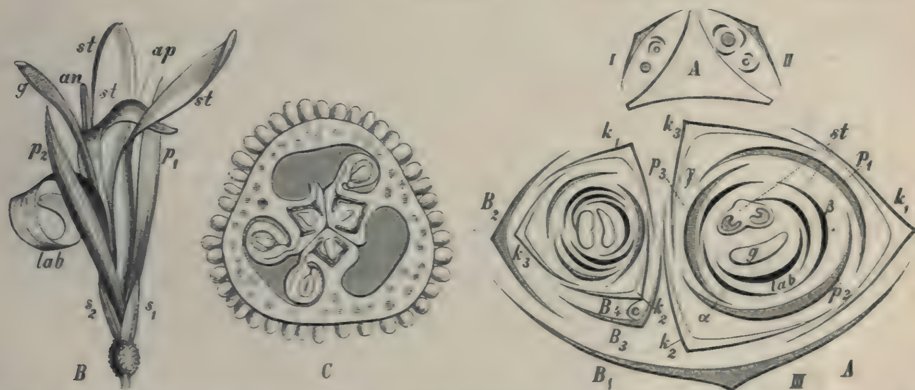


Fig. 25. *A* Blütenstandsdiagramm von *Canna Sellowii* Bouché mit 3 Seitenstaminodien, 3flügelig. B_1—$_4$ Deckb. verschiedener Ordnung. α, β, γ Seitenstaminodien. — *B* Bl. von *C. indica* L. *st.* kronblattartiger Teil des Staubträgers; *C* Durchschnitt des Frkn. (Nach Eichler, in Bot. Zeit. 1873.)

Dieser Orientierung sich anschließend fällt das erste Kronenb. der Primanbl. schräg nach hinten, und innerhalb desselben befindet sich das Stb., dem gegenüber das Labell steht, während die Seitenstaminodien zur rechten und linken Seite stehen; diese Seitenstaminodien sind am Grunde mit dem Stb. verwachsen. Wenn 3 Seitenstaminodien vorhanden sind, befinden sich 2 derselben an der einen Seite, und von diesen wird das vom Stb. entfernteste vom andern gedeckt. Die Frb. stehen über den Kelchb. und in den Scheidewänden finden sich Septaldrüsen. Der Gr. wird nach Eichler nur von dem über dem ersten Kelchb. gelegenen Frb. gebildet.

Die zwei Thatsachen, dass die Priman- und die Secundanbl. syndrom seien, und dass der Gr. nur aus einem Frb. gebildet sei, wird in der neuesten Zeit von Schumann bestritten. Nach diesem Forscher soll die Entstehungs- und Deckungsfolge des äußeren Blütenkreises keine so constante sein, wie angenommen, und als Endresultat seiner Untersuchungen stellt er fest, dass die Specialblütenstände von *Canna* oft in dem äußeren Hüllkreis der Bl. den Eindruck machen, als ob sie sich zu 2blütigen symmetrischen Aggregaten entwickeln wollten, dass aber später die Antidromie regelmäßig in die Homodromie umschlägt und dass sie so eine eigentümliche Mittelstellung zwischen den beiden Hauptgruppen der Blütenstände einnehmen. — Die Behauptung, dass der Gr. allen 3 Frb. entspricht, wird sowohl auf die Entwickelungsgeschichte als auf den inneren Bau, mit demjenigen einer großen Anzahl anderer mono- und dikotyledoner Pflanzen verglichen, gestützt.

Bestäubung. Wie bei den Musaceae kommen auch hier sowohl glatte als warzige Pollenkörner vor, welche die auch bei den anderen Scitamineae vorkommenden näher zu untersuchenden Eigentümlichkeiten zeigen. Nach Beobachtungen von Schumann (an Gewächshauspflanzen) werden die *Canna*bl. zwar fleißig von Hummeln besucht, dieselben entnehmen aber den Nektar ausnahmslos durch Einbruch am Grunde der Corolle, und wenn die *Canna* dennoch häufig reife Fr. hervorbringen, muss dies nur durch Selbstbefruchtung erlangt werden können; an den Gr. kultivierter Pflanzen sind Eigentümlichkeiten an der Griffeloberfläche beobachtet, die nicht an den Herbarexemplaren von wildwachsenden Pflanzen gefunden, und die vielleicht als Anpassungen zu Selbstbestäubung aufzufassen sind.

Frucht und Samen. Hierüber ist, außer dem bereits Angeführten, von untergeordneten Verschiedenheiten in Größe, Form, Farbe u. s. w. abgesehen, fast nichts von Interesse zu sagen. Das Perisperm ist hart, sehr zäh und weiß; die Stärkekörner desselben sind klein, oval. Die Keimknospe ist schon im S. sehr entwickelt, aus mehreren um einander gerollten B. gebildet.

Geographische Verbreitung. Die Familie ist auf das tropische und subtropische Amerika beschränkt; 2 fossile Blattreste, der Gattung *Cannophyllites* Brongn. zugerechnet, sind äußerst zweifelhaft; dasselbe gilt von *Scitaminophyton* Massal.

Nutzen. Die Rhizome mehrerer Arten sind reich an Stärkemehl und werden daher genossen; auch werden im tropischen Amerika Wurzeln und B. in der Volksmedicin verwendet, die S. zur Bereitung von Farbstoffen.

Canna L. (Blumenrohr, Safranmarron).

Mehr als bei irgend einer anderen Scitamineengattung ist es bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse schwierig, die Zahl der einigermaßen sicheren Arten von *Canna* festzustellen. Horaninow hat in seinem Prodromus deren 66; von Regel (Ind. Sem. horti Petropolit. 1866) werden sie auf 25 reduciert. Als beliebte Zierpflanzen haben sich nämlich viele z. T. durch Kreuzung hervorgebrachte Formen entwickelt und sind als selbständige Species beschrieben worden. Die Heimat ist das tropische und subtropische Amerika. — **A.** Die 3 äußeren Staminodien getrennt, nur wenig ungleich. Hierher gehören die meisten in Kultur befindlichen Arten und Formen, so die bekannte, aus Westindien im Jahre 1570 in Kultur genommene *C. indica* L.; ferner *C. gigantea* Red. mit großer orangeroter Krone und purpurroten Staminodien; *C. edulis* Ker, mit großer purpurroter Krone und gelblichen Staminodien, von Peru; *C. glauca* Rosc. mit graugrünen B. und gelben Bl., von Caracas. Auch gehört hierher *C. flaccida* Dill (*Eurystylus* Bouché) aus dem südlichen Nordamerika, mit sehr großen gelben Bl. und großen, breiten Staminodien; ferner *C. iridiflora* Ruiz et Pav. (*Achirida* Horan.) mit rosenroten Bl. und gelbgeflecktem Labellum, von Peru. — **B.** 2 äußere Staminodien vereinigt, das dritte frei: *C. lutea* Rosc. mit gelben, rotgefleckten Bl.; *C. speciosa* Rosc., mit orangeroter Blkr. und gelb und rot gefärbtem Staminodium; *C. Warszewiczii* Dietr. mit karminroter Krone und scharlachroten Staminodien, von Costa Rica. — **C.** Äußere Staminodien fehlend (*Distemon* Bouché). Von diesen Arten ist *C. indica* L. (Fig. 25 *B*) allgemein in den tropischen und subtropischen Gebieten als Zierpflanze verbreitet; auch kann diese bekanntlich während des Sommers in der gemäßigten Zone im Freien kultiviert werden.

Nutzpflanze ist *C. edulis* Ker, welche wegen ihrer stärkehaltigen Rhizome in Westindien und Australien gebaut wird.

Marantaceae

von

O. G. Petersen.

Mit 43 Einzelbildern in 10 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Außer der unter den Zingiberaceae aufgeführten Litteratur, von der namentlich die zwei Abhandlungen von Körnicke für die *Marantaceae* von Wichtigkeit sind, ist besonders hervorzuheben: Eichler, Beiträge zur Morphologie und Systematik der *Marantaceae*. Mit 7 Tafeln (Aus d. Abhandlungen d. königl. preuß. Akademie d. Wissensch. zu Berlin vom Jahre 1883). Berlin 1884.

Merkmale. Bl. zwitterig, unsymmetrisch, aus 5 im Andröceum mehr oder weniger unvollständigen, 3gliedrigen Kreisen gebildet. Blh. meist deutlich in Kelch und Krone geschieden. Von den 3 Stb. des äußeren Kreises sind nur 2 oder 1 vorhanden, als kronblattartige Staminodien ausgebildet u. Seitenstaminodien (Flügelstaminodien od. Flügelb.) zu nennen, in einzelnen Fällen fehlen alle 3. Von den dem inneren Kreise angehörenden Stb. sind 2 ebenfalls kronblattartig, nämlich das oben zusammengezogene und an der einen Seite mit einem spitzen Fortsatze versehene Kapuzenb. (staminodium cucullatum) und das breitere, oft schwielig verdickte sogen. Schwielenb. (st. callosum); vom 6. Stb. ist die eine Hälfte auch als Staminodium entwickelt und nur die andere Hälfte ist pollenbildend, stellt also eine monothecische A. vor. Frkn. unterständig 3fächerig oder durch Hemmung der 2 Fächer 1fächerig, mit Septaldrüsen in den Scheidewänden; jedes Fach enthält nur 1 Sa., die in ihrer Form die Mitte zwischen dem anatropen und kamptotropen hält und mit 2 Integumenten versehen ist. Der Gr. stark, gekrümmt, mit schief hervorgezogener, oft gelappter Spitze, erst im Kapuzenb. eingeschlossen, später gegen das Schwielenb. elastisch vorschnellend. Fr. trocken oder fleischig, aufspringend oder unaufspringend. S. mit Perisperm, mit gekrümmten E. und meist mit verschieden geformten Arillusbildungen. — Perennierende Kräuter von sehr verschiedenem Habitus. B. zweizeilig, fiedernervig, ungleichseitig, in Scheide, Stiel und Spreite differenziert, am Ende des Stieles eine sehr charakteristische Schwellung (Articulus, struma).

Vegetationsorgane und Anatomie. Die M. sind ausdauernde Kräuter mit einem sympodial sich entwickelnden Rhizome; von diesem gehen oft lange Stolonen aus, z. B. bei *Maranta arundinacea*, bei andern wenden sich die Rhizomzweige nach abwärts, schwellen am Gipfel knollenförmig an und aus der Spitze dieser Knollen entwickeln sich dann die oberirdischen Sprosse. Diese sind entweder sowohl laub- als blütentragend, oder die Bl. sind — doch seltener — wie bei manchen *Zingiberaceae* auf besondere Sprosse beschränkt. Die Laubb. sind entweder alle grundständig und können in diesem Falle vermittelst ihrer Scheiden einen Scheinstengel bilden, oder die oberen sind höher auf den Stengel gerückt, können dann aber alle durch gestreckte Internodien aus einander gerückt sein, oder sitzen bei Stauchung gewisser Internodien 2 bis mehr dicht bei einander, bisweilen in mehreren Etagen (*Stromanthe*); in solchen mehrblättrigen Knoten bringen jedoch nur die untersten Blattachseln Sprosse hervor. Der Zweig beginnt mit einem zweikieligen Vor- oder Grundb. Dann folgen entweder sogleich die Laubb., oder es sind ein bis mehrere Niederb. eingeschaltet, die man Zwischenb. nennt. Die Blattstellung ist ursprünglich zweizeilig, aber geht bisweilen in Spiralstellung über. Die Scheide ist lang, an der Vorderseite offen und endet oft ohrenförmig hervorspringend.

Von großem Werte als Familienkennzeichen ist das gelenkartige, meist geschwollene und abweichend behaarte Endstück des Blattstieles, das bei keiner *Marantacee* fehlt und

bei keiner andern *Scitaminee* gefunden ist. Es ist auch ganz anders anatomisch gebaut als der übrige Blattstiel — im Gegensatz zu dem bei den Araceen bisweilen vorkommenden Gelenke — und schließt sich in dieser Hinsicht der Blattspreite an. Die Figuren geben hierüber Auskunft. Die Gefäßbündel ziehen sich im Gelenke gegen die Mitte hinein und gleichzeitig bildet sich ein sehr eigentümliches, großzelliges, chlorophyllfreies Gewebe,

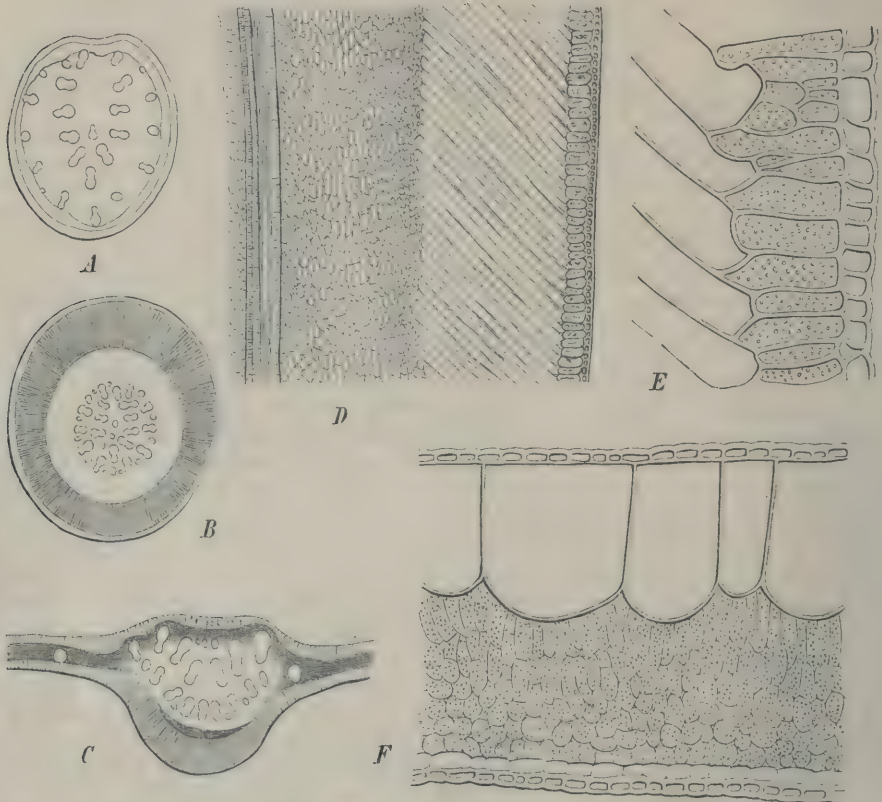


Fig. 26. *A—E Calathea Bachemiana* E. Morr. *A* Querschnitt des Blattstiels; *B* des Gelenkes und *C* der Spreitenmittelrippe; *D* radialer Längsschnitt vom Gelenke; *E* eine Partie des chlorophyllführenden Teils und der Epidermis desselben, stärker vergr.; *F* Blattquerschnitt von *Ctenanthe setosa* (Roscoe) Eichl.

ein Wassergewebe, aus, dessen in die Richtung der Querachse des Stieles langgestreckte Zellen doch nicht horizontal ausstrahlen, sondern unter einem Winkel nach unten biegen (Fig. 26). Auf diese Verhältnisse hat Körnicke zuerst aufmerksam gemacht. Auch die Spreite zeichnet sich durch ein großzelliges Hypoderma aus (Fig. 26 *F*). Das Gewebe des Blattstiels ist sehr lacunös, die Lacunen sind lysigenen Ursprungs; in den Diaphragmen kommt Sternparenchym vor. Während die *Musaceae* Schläuche haben, in denen das Kalkoxalat als Rhaphiden vorkommt, tritt dieses bei den M. so wie bei den *Zingiberaceae* in andern Krystallformen auf.

Die durch die Mittelrippe geschiedenen Spreitenhälften sind ungleichseitig; dies giebt sich entweder mehr an der Basis zu erkennen oder an der Spitze oder derart, dass der eine Seitenrand bogenförmig verläuft, der andere in seiner größten Länge geradlinig. Wie bei den andern *Scitamineae* mit ungleichseitigen B. wird die breite Hälfte von der schmalen im Knospenzustande umrollt (Fig. 27 *C*). Bei einem Teile der M. sind die aufeinanderfolgenden B. abwechselnd in entgegengesetztem Sinne gerollt, das eine

rechts (man denkt sich zwischen B. und Achse hinein mit dem Gesicht gegen die Achse; wenn dann die rechte Seite übergreift, ist das B. rechts gerollt), das nächste links, das folgende wieder rechts u. s. w. Da die schmälere Hälfte der Spreite die deckende ist, und die B. zweizeilig sind, fallen hier sämtliche schmale Hälften auf die eine, sämtliche breite Hälften auf die andere Seite (Fig. 27 *A*); derartige B. nennt man antitrop. Bei den anderen M. sind sämtliche B. in gleichem Sinne gerollt und hier werden also die breiten und schmalen Blatthälften nach abwechselnd entgegengesetzten Seiten des Stengels ge-



Fig. 27. *A* junge Pfl. von *Ctenanthe Kummeriana* (E. Morr.) Eichl. mit antitropen B. — *B Maranta arundinacea* L. mit homotropen B. und *C* dieselbe, die Überrollung der schmäleren Blatthälfte zeigend.

richtet (Fig. 27 *B*); solche B. nennt man homotrop und diese Verhältnisse werden bei der Einteilung der Familie benutzt. Bei Homotropie sind die B. fast immer rechts gerollt. Durch Abschwächung der Mittelrippe im oberen Teile des B. und durch die Weise, in der die Seitenrippen verlaufen, erhält das Rippensystem daselbst oft ein fächerförmiges Aussehen.

Was über den anatomischen Bau des Stengels und der Wurzel der M. bekannt ist, kann auf eine Verallgemeinerung keinen Anspruch machen.

Blütenverhältnisse. Die Blütenstengel finden sich gewöhnlich auf einem laubtragenden Stengel, selten auf einem schuppentragenden Schaft oder dem Rhizom entspringend. Die Hochb. stehen meist zweizeilig alternierend und in diesem Falle oft einseitig zusammengeschoben (Fig. 33 *A*), bei *Calathea* meist rechtsläufig spiralig. Blütenstand ährenförmig oder vermittelst Verzweigung aus den Hochblattachseln rispig zusammengesetzt. Die Bl. stehen immer paarweise in den Hochblattachseln, niemals einzeln, in einem Paare oder zu mehreren, sichelartige Sprossketten darstellend, mit Vorb., aber ohne oder mit Zwischenb. Die Zahl der Blütenpaare kann bis über 12 steigen, häufiger trifft man 2—5; sie entfalten sich von oben nach unten, und die Blütezeit kann lange dauern. Ein gemeinsamer Stiel für das Blütenpaar ist vorhanden oder fehlt, im letzten Fall ist das Vorb. dreikielig, indem es sich zwischen die zwei Bl. presst. Während die einzelne Bl. unsymmetrisch ist, sind die beiden Bl. eines Paares zu einander symmetrisch (Fig. 28 *A*). Die beiden Bl. werden von Eichler als einander gleichwertig einer gemeinsamen Achse entspringend aufgefasst.

Wie bei den *Zingiberaceae* und *Cannaceae* ist auch hier das Andröceum mit dem Kronenschlunde verwachsen. Wo dasselbe die einfachste Ausbildung zeigt, besteht es

nur aus 1 — dem inneren — Kreise, nämlich Staubträger, Kapuzenb. und Schwielenb.; dieses kommt nur bei sehr wenigen Formen vor (z. B. der unter *Calathea* mitbegriffenen Gattung *Monostiche* Körnicke). Ein dem äußeren Kreise angehörendes Seitenstaminodium (Flügelb.) treffen wir unter anderen bei *Calathea* (Fig. 30) und 2 bei *Maranta* (Fig. 28 *A*, *C*), aber bei keiner *Marantacee* alle 3. Das kronenblattartige Anhängsel des Staubträgers ist bald mehr, bald weniger (Fig. 28 *D*, *ap.*) entwickelt, bald mit der A. verwachsen, bald frei, bisweilen die A. überragend, bisweilen kürzer. Der Frkn. ist immer unterständig und aus 3 Frb. gebildet, aber von diesen ist oft nur 1 Sa. entwickelt. Die Frb. stehen über den Kelchb. Der Gr. entspricht allen 3 Frb. und ist am Gipfel auf verschiedene Weise gelappt, die N. sind in einer Höhlung zwischen diesen Lappen gelegen. Die Entwickelungsgeschichte zeigt, dass alle Glieder des Andröceums als selbständige B. entstehen.

Die dicken Scheidewände des Frkn. sind oft nur an einer ganz schmalen Stelle mit der Außenwand verbunden, so dass es leicht das Aussehen haben kann, als seien sie von dieser getrennt. Die Septaldrüsen sind von länglich eiförmiger bis rundlicher Gestalt, von einem saftigen Gewebe erfüllt und sehr früh entwickelt.

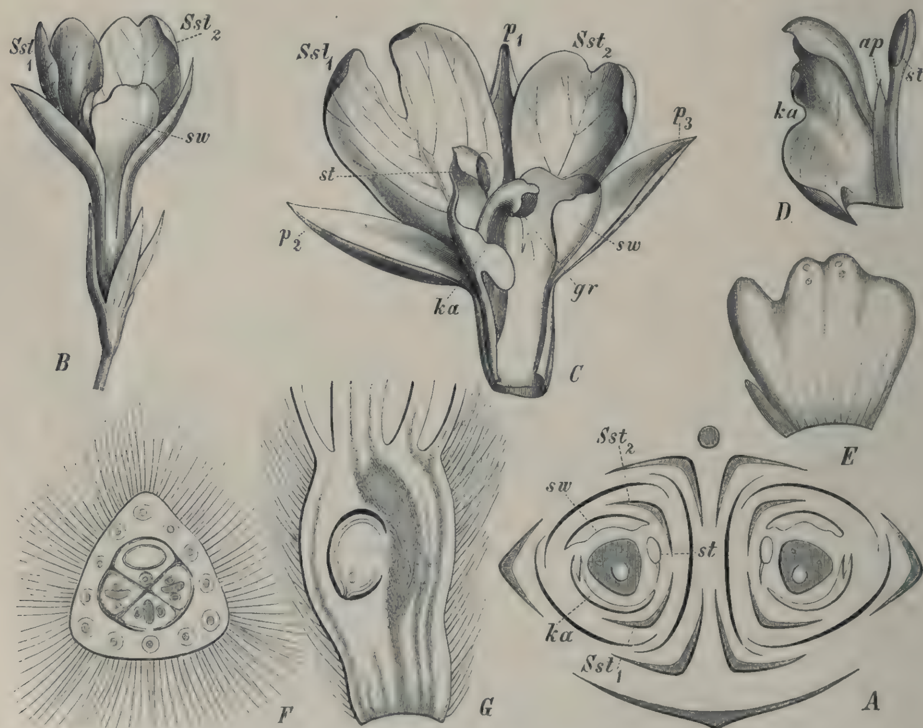


Fig. 28. *Maranta bicolor* Ker. *A* Diagramm des Blütenpaares. *Sst.* Seitenstaminodien, *sw.* Schwielenb., *ka.* Kapuzenb., *st.* Staubträger; *B* ganze Bl.; *C* oberer Teil der Bl., aufgeschnitten; *D* Kapuzenb. mit Staubträger, *ap.* dessen Anhängsel; *E* Schwielenb.; *F* Querschnitt durch den Frkn. mit 3 großen Septaldrüsen; *G* Längsschnitt durch den Frkn. (*A*—*E* nach Eichler, Marantaceen, *F*, *G* nach Handzeichnungen von Eichler.)

Wenn nur 1 Seitenstaminodium vorhanden ist, ist dasselbe schräg nach vorn gerichtet, zwischen dem ersten und zweiten Kronenb., von denen jenes der gemeinsamen, bisweilen unterdrückten Abstammungsachse der beiden Bl. zugewendet ist. Wenn 2 Seitenstaminodien vorhanden sind, sind sie dieser Achse zugewendet (Fig. 28 *A*). Wenn nur 1 Seitenstaminodium vorhanden ist, ist oft das Schwielenb. mächtiger als sonst entwickelt, sogar das Seitenstaminodium bisweilen an Größe übertreffend; sonst sind ge-

wöhnlich sowohl Schwielenb. als Kapuzenb. bedeutend kleiner als die übrigen Staminodien.

Bestäubung. Der Pollen hat den charakteristischen Bau wie bei den andern *Scitamineae*. Die Körner sind sehr groß und haben eine glatte Oberfläche. Der Honig, der aus den Papillen der Septaldrüsen abgesondert wird, tritt an der Basis des Gr. hervor und sammelt sich im Grunde der Kronenröhre. Beim Entfalten der Bl. steckt der Gr. noch einige Zeit in dem Kapuzenb. Zwischen diesem und dem Schwielenb. führt der Zugang zu dem Honig; wenn aber ein Gegenstand eindringt, stößt dieser auf das vom Kapuzenb. ausgehende hakenförmige Anhängsel, dadurch wird die Kapuze gelüpft, und der Gr. schnellt mit solcher Kraft hervor, dass er das gegenüberliegende Schwielenb. ein gutes Stück zurückzubiegen vermag, indem er an dasselbe anschlägt. Dieses ist sehr leicht künstlich zu bewerkstelligen und man sieht dann gewöhnlich einen Haufen Pollenkörner, die von der A. an die Oberseite des knieförmigen Griffelendes abgelagert waren, an dem Schwielenb. festgeklebt. Wenn nun der das Losschnellen bei Berührung des Kapuzenöhrchens bewirkende Gegenstand ein Insektenrüssel ist — und Insektenbesuch in Marantaceenbl. ist sowohl von Delpino als von Fr. Müller beobachtet — so werden die an dem Griffelende haftenden Pollenkörner an denselben abgestreift werden können. Besucht dieses Insekt eine andere Bl., so wird der an seinem Rüssel haftende Pollen leicht in die N. des vorüberfahrenden Gr. eingeführt. Dass der Narbenteil des Griffelendes ungleichseitig entwickelt ist, und zwar in bestimmtem Verhältnisse zu der Stellung der Bl., erklärt sich aus diesem Vorgange. Als Landungsplatz für die Insekten dienen die Seitenstaminodien.

Frucht und Samen. Fr. verhältnismäßig selten anzutreffen und daher wenig gekannt, bleibt in einigen Fällen geschlossen oder zerbricht in unregelmäßige Stückchen, springt jedoch meist in Klappen auf, bei den 3samigen fachspaltig. Wenn die Fr. 1samig ist, kann sie sich auch in 3 gleiche Klappen teilen, oder die eine Klappe ist schmal im Verhältnis zu den 2 anderen (Fig. 34 *D*), bisweilen linienförmig. Oder der Fall tritt ein, dass die Klappen zwar ungefähr gleich breit sind, dass sich aber beim Aufspringen nur die eine vollständig oder fast vollständig ablöst, während sich die zwei anderen wenig oder gar nicht von einander trennen (*Maranta*, *Stromanthe*).

Die Samen sind eckig oder rund mit krustiger, oft längs- oder quergefurchter oder gerunzelter Schale, meist grau oder bräunlich, ganz vereinzelte Beispiele ausgenommen, mit einem aus der fleischigen Samenbasis hervorgehenden Samenmantel, der sich manchmal in 2 bisweilen sehr lange Fortsätze verlängert. Während der Samenreifung wächst die anfangs halb ana-, halb kamptotrope Sa. vorwiegend kamptotrop, der fertige E. wird hufeisenförmig, in einem mehligen Perisperm liegend. Gleichzeitig mit dem E. bildet sich auch der sogenannte Perispermkanal aus, indem die Chalaza während der Entwickelung des S. in das Nucellargewebe vordringt. Der »Perispermkanal« (Chalazafortsatz) ist daher im frischen Zustande mit Gefäßbündelgewebe erfüllt, später in trockenem Zustande hohl oder Gefäßbündelreste einschließend. Entweder ist dieser Perispermkanal einfach, z. B. bei *Calathea*, oder er theilt sich in 2 Gabeln, zwischen denen sich der

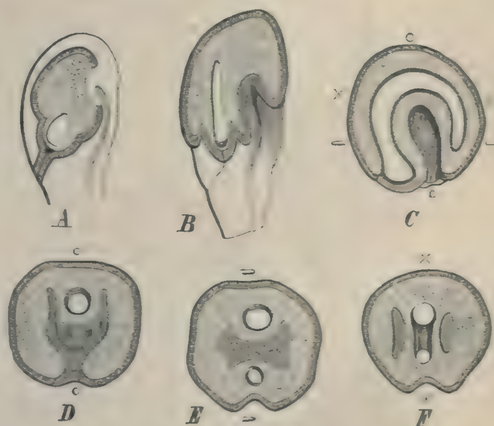


Fig. 29. *A*, *B* Sa. in verschiedenen Entwickelungsstadien von *Calathea* sp. (Glaziou Nr. 19). — *C*—*F* S. von *Clinogyne grandis* Benth.: *C* im medianen Längsschnitt; *D* im transversalen Längsschnitt; *E* Querschnitt in der Region von *C* mit = bezeichnet. *F* Querschnitt in der Region von *C* mit + bezeichnet. (Nach Eichler, Marantaceen.)

E. umbiegt (Fig. 29), oder er theilt sich gleich über der Basis in 2 Äste, die zu beiden Seiten des E. verlaufend und dessen Krümmung folgend mit demselben umbiegen, so dass ein Querschnitt, der beide Embryoschenkel trifft, den Perispermkanal an 4 Stellen durchschneidet (Fig. 29 B).

Geographische Verbreitung. Im Gegensatz zu den *Zingiberaceae* gehören die M. ganz vorwiegend der westlichen Halbkugel an und sind hier — die wenigen im südlichen Nordamerika vorkommenden *Thalia*-Arten ausgenommen — auf die Tropen beschränkt. Von den amerikanischen Gattungen haben einige einzelne Repräsentanten in Afrika, nämlich *Calathea* und *Thalia*. In der alten Welt einheimisch sind *Phrynium* und die aus dieser Gattung ausgeschiedenen kleineren Gattungen, von denen *Clinogyne* durch 1 Art auch in Australien repräsentiert ist. — Feuchte Standorte sind die den *Marantaceen* zumeist zusagenden.

Über fossile M. ist nichts Sicheres bekannt.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die Familie der M. ist am nächsten mit den *Cannaceae* verwandt und durch diese mit den *Zingiberaceae*; diesen dreien gegenüber stehen dann die *Musaceae* und alle 4 Familien sind unter dem gemeinsamen Gruppennamen *Scitamineae* vereinigt. Diese Familiengruppe stellt eine sehr natürliche und wohlbegrenzte Abteilung der *Monocotyledoneae* vor, die zu andern monokotyledonen Familien keine engeren Beziehungen zeigen.

Der **Nutzen** der Familie beschränkt sich darauf, dass die Rhizome einiger Arten, wie bei voriger Familie, Stärke liefern und genießbar sind. Sehr groß ist die Zahl der zu Blattdecorationspflanzen geeigneten Arten.

Einteilung der Familie.

A. Frkn. 3fächerig, jedes Fach mit 1 Sa. (Frkn. selten 1—2eiig) . **I. Phrynieae.**
- a. Bl. zu 2 in den Achseln der Deckb.
  - α. 2 Seitenstaminodien
    - I. Frkn. fleischig-papillös . . . . **1. Trachyphrynium.**
    - II. Frkn. behaart . . . . **2. Marantochloa.**
  - β. 1 Seitenstaminodium
    - I. Bl. schaftständig . . . . **3. Thaumatococcus.**
    - II. Bl. endständig auf dem Laubstengel . . . . . . **4. Clinogyne.**
- b. Bl. zu mehreren in den Achseln der Deckb.
  - α. Kronenröhre meist kürzer als Kelch . . . . **5. Phrynium.**
  - β. Kronenröhre meist viel länger als Kelch . . . . . . **6. Calathea.**

B. Frkn. 1fächerig, mit 1 Sa. . . . . **II. Maranteae.**
- a. 2 Seitenstaminodien (selten 0)
  - α. Kronenröhre verlängert, Deckb. gegenüberstehend-2zeilig. B. (*M. Ruiziana* ausgen.) homotrop. . . . . . . **7. Maranta.**
  - β. Kronenröhre sehr kurz, weit. Deckb. einander einseitig genähert (dorsiventral)
    - I. B. antitrop
      - 1. Deckb. häutig, abfallend. Seitenst. klein oder 0. **8. Stromanthe.**
      - 2. Deckb. pergamentart., bleibend. Seitenst. kronblattartig **9. Ctenanthe.**
    - II. B. homotrop. Seitenstaminodien kronblattartig . . **10. Saranthe.**
- b. 1 Seitenstaminodium. B. homotrop.
  - α. Deckb. bleibend. Kronröhre sehr lang. Öhrchen des Kapuzenb. einzeln **11. Ischnosiphon.**
  - β. Deckb. abfällig. Kronröhre kurz. Öhrchen des Kapupuzenb. 2teilig **12. Thalia.**

I. Phrynieae.

Frkn. 3fächerig, jedes Fach mit 1 Sa.

1. **Trachyphrynium** Benth. Kelch und Kronenröhre gleich lang. Kronb. abstehend.

2 Seitenstaminodien. Schwielenb. breit mit einer schrägen Schwiele. Frkn. fleischig-papillös, 3fächerig. Fr. kapselartig, aufspringend. — Stengel hoch, beblättert. Blütenstand ährenförmig mit dichtgestellten, nach dem Abblühen abfälligen Deckb., in deren Achseln 2 auf einem sehr kurzen gemeinsamen Stiele sitzende Bl. sich finden.

5—6 Arten im tropischen, hauptsächlich westlichen Afrika.

2. **Marantochloa** A. Gris. Kronenb. zurückgebogen. 2 Seitenstaminodien. Frkn. behaart, 3fächerig. — Blütenstand ährenförmig. Stengel entwickelt.

1 Art, *M. comorensis* (A. Brongn.) A. Gris., mit einem eleganten Marantaähnlichen Habitus, auf der Insel Réunion.

3. **Thaumatococcus** Benth. Schwielenb. breit, gewellt. Frkn. 3fächerig. Fr. fleischig, nicht aufspringend, 3eckig. — Stengellos, mit rhizomständigen B. und schaftständigen Bl.

1 Art, *Th. Danielli* (Bennett) Benth., im tropischen Westafrika; die Fr. werden »Katemphe« genannt.

4. **Clinogyne** Salisb. Kronen- und Staubröhre verlängert. Schwielenb. mit einer schrägen Schwiele. Frkn. 3fächerig. Fr. unaufspringend, 1—3samig. — Stengel aufrecht, beblättert, mit endständigem Blütenstand. Bl. zu 2 in den Achseln der Deckb.

8—9 Arten in Ostindien und dem tropischen Afrika, die eine auch in Neu-Guinea angetroffen. Die bekannteste ist *C. grandis* (Miq.) Benth. et Hook. (*Phrynium dichotomum* Körnicke), mit kugelförmiger, glatter, 1samiger Fr., verbreitet auf Java, den Molukken und in Neu-Guinea. *C. dichotoma* (Roxb.) Benth. et Hook. in Ostindien, besitzt kreiselförmige, 2—3samige Fr. *C. virgata* (Wall.) Benth. et Hook. von Ostindien, hat 2samige, zusammengedrückte oder einsamige, kugelige Fr.

5. **Phrynium** Willd. Kronenröhre meist kürzer als der Kelch. Seitenstaminodien ganzrandig oder 3seitig. Schwielenb. breit, mit einer Querschwiele. Frkn. 3fächerig mit 1eiigen Fächern, oder bisweilen 1eiig durch Fehlschlagen der 2 Fächer. Gr. an der Spitze 2lappig. Fr. aufspringend oder unaufspringend. S. mit einem kurzen fleischigen Samenmantel. Der Perispermkanal teilt sich unterhalb des E. in 2 gabelartige Zweige, zwischen welchen sich der E. hindurchbiegt.

Etwa 20 Arten im tropischen Asien und Afrika. **A.** *Capitatae* Benth. et Hook. mit kugelig-kopfförmigem Blütenstand: *P. capitatum* Willd. u. a. aus Ostindien. — **B.** *Subbaccatae* Benth. et Hook., mit dichtem, zusammengesetztem Blütenstand und mit beerenartiger Fr. 3 Arten aus Afrika. — **C.** *Spicatae* Benth. et Hook. mit mehr ährenförmigem, zusammengesetztem Blütenstand: *P. sumatranum* Miq. mit 3 Sa. im Frkn., *P. ceylanicum* (Thwaites) Benth. et Hook. mit 1 Sa. im Frkn.

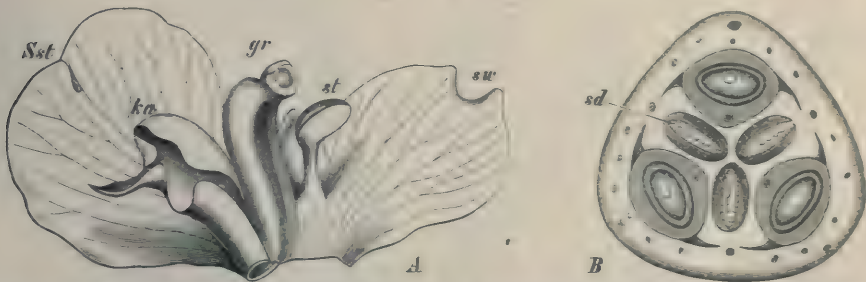


Fig. 30. *Calathea* sp. aus Rio Janeiro (Glaziou Nr. 19). *A* Andröceum und Gr., ausgebreitet, Bezeichnung wie oben; *B* Querschnitt durch den Frkn. *Sd.* Septaldrüsen. (Nach Eichler.)

6. **Calathea** G. F. W. Meyer. Kronenröhre meist viel länger als der Kelch. 1 Seitenstaminodium. Schwielenb. breit, wie das Seitenstaminodium meist ausgerandet. Das Öhrchen des Kapuzenb. ist spitz, an den Rändern eingerollt (Fig. 30 *ka*). Frkn. 3fächerig mit 1 Sa. in jedem Fache. Fr. 3klappig, aufspringend. S. meist ohne Samenmantel. Perispermkanal ungeteilt. — Laubstengel kurz, unverzweigt, seltener aus dem am Blüten-



Fig. 31. *Calathea Bachemiana* E. Morr.

stand sitzenden Laubb. einen Zweig entwickelnd. B. homotrop, lineal- bis fast kreisförmig. Wurzeln häufig an den Enden knollig verdickt. Blütenstand ährenförmig, wegen der abstehenden Deckb. oft kopfförmig, auf einem meist nackten Schaft aus dem Bodenlaube, oder Laub und Bl. gehören verschiedenen aus dem Rhizome entspringenden Achsen an. Bl. zu 2 oder mehreren Paaren in den Achseln der spiralig gestellten Deckb., weiß, gelb oder violett.

Etwa 60 Arten, von denen 2 im tropischen Westafrika, die übrigen im tropischen Amerika vorkommen. Nach Verschiedenheiten im Blütenstande sind dieselben von Körnicke in mehrere Sectionen verteilt.

Sect. I. *Eucalathea* Körn. Scheinähren einzeln oder wenige, gestielt od. sitzend am Laubstengel, mit breiten, lederartigen Deckb. *C. lemostachys* Hook. f., eine schöne Art mit länglich-elliptischen, unterseits purpurroten B. und weißen Bl., in Centralamerika. Hierher auch *C. Mannii* Benth. von Fernando Po und *G. conferta* Benth. vom Kamerungebirge.

Sect. II. *Macropus* Körn. Blütenstengel lang, am Grunde entspringend, mit einer Scheinähre, einem großen hüllblattartigen Deckb. oder mehreren zerstreuten kleinen: *C. tubispatha* Hook. f., prächtige Art mit verkehrt-eiförmig-elliptischen (bisweilen oberseits dunkelbraun gefleckten) B. und wenigen gelben Bl., im westlichen tropischen Südamerika; *C. villosa* Lindl. mit mehr lanzettlichen (auch braun gefleckten) B. und mit sehr großen, gelben Bl., in Guiana und Neu-Granada.

Sect. III. *Breviscapus* Körn. Blütenstand zapfenähnlich auf kurzem, grundständigem Stengel, mit zugespitztem Deckbl.: *C. fasciata* Regel, mit am Grunde herzförmigen, glänzendgrauen, weißgestreiften B.; in Brasilien; *C. Bachemiana* Morren, auch in Brasilien (Fig. 31).

Sect. IV. *Pseudophrynium* Körn. Blütenstand zapfenähnlich am Ende eines Laubstengels, mit abgerundeten Deckb.: *C. zebrina* Lindl., mit fast 1 m langen, oberseits hellgrünen und dunkel gestreiften, unterseits rötlich-grünen B., in Brasilien, seit 1815 in unseren Gewächshäusern eingebürgert. Die Wurzeln von *C. Allouya* (Aubl.) Lindl. auf den Antillen werden genossen.

Sect. V. *Microcephalum* Körn. Niedrig, mit kurzen, wenigblütigen Scheinähren auf kurzem, grundständigem Stengel. *C. Ma-*

koyana Morren, mit dunkelgrünen, in der Mitte gelb und weiß gefleckten B., im tropischen Amerika.

Sect. VI. *Monostiche* Körn. Blütenstand kopfähnlich auf langem Stiel, mit abstehenden Deckb.: *C. Veitchiana* Hook. f., ausgezeichnet durch eiförmig-elliptische, glänzend grüne, zu beiden Seiten der Mittelrippe gelb, grün und weiß gebänderte, unterseits hellrote B., schönste Art der Gattung aus dem westlichen tropischen Amerika.

Außer den genannten befinden sich auch zahlreiche andere Arten als Blattdecorationspflanzen in Kultur. *Goeppertia* Nees ist eine unhaltbare, auf B. von *Calathea* und *Maranta* begründete Gattung.

7. **Maranta** L. (incl. *Marantopsis* Körn.) Kronenröhre länger als der Kelch, Frkn. 1fächerig, mit 1 Sa., am Grunde oft ein wenig buckelig, 2 kronenblattartige Seitenstaminodien, größer als die übrigen Staminodien. Das Öhrchen des Kapuzenb. ziemlich breit, abgebogen. Anhängsel des fruchtbaren Staubträgers nicht mit der A. verwachsen. Frkn. mit 1 Sa. Fr. schief, unvollständig 3klappig. Samenschale längs gerunzelt. Samenmantel klein, ganzrandig oder gefranst. Perispermkanal ungeteilt oder kurz 2teilig. — Ästige Kräuter mit entwickeltem Stengel. B. einzeln an den Knoten, homotrop (nur bei *M. Ruiziana* Körn. antitrop). Blütenstände endständig an den Stengeln oder Ästen, ährenförmig mit gegenüberstehend 2zeiligen, bleibenden, 2—4 Blütenpaare einschließenden Deckb. Gemeinsamer Blütenstiel des Blütenpaares ausgebildet, Specialstielchen ungleich.

15 Arten im tropischen Amerika, einzeln auch in den Tropen der alten Welt eingebürgert. Bemerkenswert: *M. arundinacea* L., 2—3 m hoch, mit eilanzettlichen, unterseits etwas behaarten B. und verzweigtem Stengel, aus dem tropischen Amerika vor 1732 in unsere Gärten eingeführt; *M. bicolor* Ker, mit rundlichen, graugrünen, dunkel gefleckten, unterseits purpurroten B., schöne Zierpfl. aus Brasilien.

Nutzpflanzen. *Maranta arundinacea* L. liefert die als Amylum Marantae, Arrowroot, Westind. Salep bekannte Drogue, die teils in mehreren Pharmacopöen officinell ist, teils als Nahrungsmittel Anwendung findet. Es sind unterirdische Ausläufer, in denen sich die Stärke angehäuft findet. Eine andere ebenfalls gebaute Form, *M. indica* Tussac, dürfte eine Varietät der vorhergehenden sein. Auch die Rhizome anderer Arten enthalten reichlich Stärkemehl.

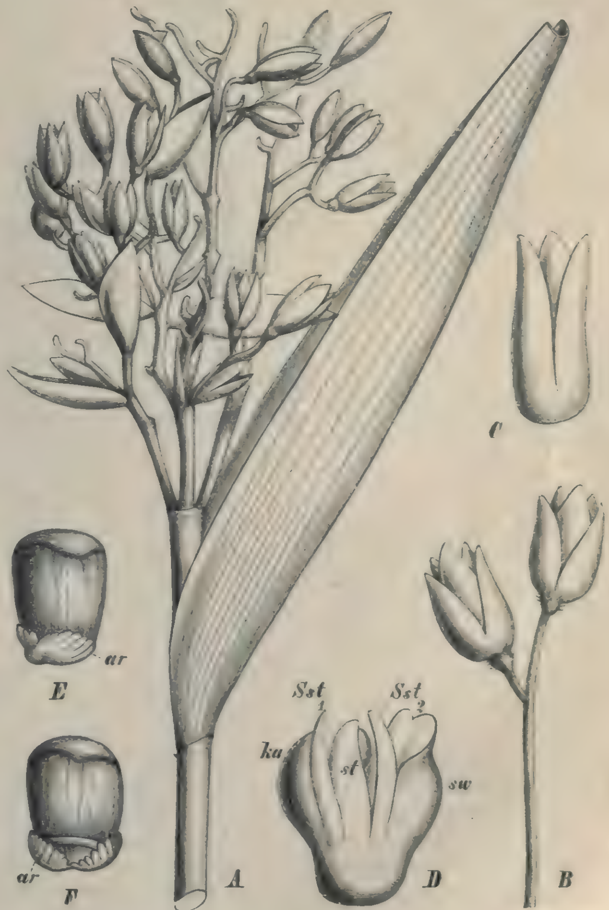


Fig. 32. *A* Blütenstand von *Stromanthe sanguinea* Sonder. in nat. Gr.: *B* Blütenpaar; *C* Krone; *D* Andröceum derselben. — *E*—*F* *Str. lutea* Eichl., Samen; *E* von der Seite, *F* vom Rücken. (*B*—*F* nach Eichler.)

8. **Stromanthe** Sonder. Kronenröhre sehr kurz u. weit, am Grunde nicht buckelig. 2 Seitenstaminodien, meist kleiner als die inneren, bis

weilen 0. Schwielenb. mit 2teiliger Schwiele. Stb.-Anhängsel der A. nicht angewachsen, dieselbe überragend. Am Gipfel des Gr. eine Drüse. Frkn., Gr., Fr. u. S. wie bei *Maranta*. Perispermkanal 2schenkelig. — Kräuter mit entwickelten, meist verzweigten Laubstengeln, an deren Knoten die B. zu 2 oder mehreren beisammen sitzen, namentlich am unteren Teile des Stengels. B. antitrop. Blütenstand rispig, selten einfach ährig. Dorsiventralität der Deckb. meist wenig hervortretend. Deckb. gefärbt, abfallend, 2—6, selten 1 Blütenpaar stützend. Die Blütenpaare mit gemeinsamem Stiele.

5 Arten im tropischen Amerika, davon *Str. sanguinea* Sonder recht häufig in den Gewächshäusern. Die Wurzeln von *Str. Tonckat* (Aubl.) Eichl. in Guiana werden genossen.



Fig. 33. *A, B Ctenanthe setosa* (Roscoe) Eichl. *A* Blütenstand, *B* Samen. — *C Ct. Luschnatiana* (Reg. et Körnicke) Eichl. S. mit ausgeschlagenem Samenmantel. (*A* nach einer Handzeichnung von Eichler, *B, C* nach Eichler, Marantaceen.)

9. **Ctenanthe** Eichl. 2 Seitenstaminodien, länger als die inneren Staminodien. S. mehr regelmäßig gefurcht und warzig. Samenmantel in 2 lange Schenkel gespalten. — Entweder ist ein Laubstengel vorhanden, und dann sind die B. zu 2 od. mehreren beisammensitzend, od. ein eigentlicher Stengel fehlt, und der Blütenstand ist schaftständig. B. antitrop. Deckb. pergament- fast lederartig, bleibend, 2zeilig, deutlich einseitig convergierend, 2—4 Blütenpaare einschließend. Gemeinsamer Stiel der Blütenpaare nicht ausgebildet. Zwischenb. im Blütenstande vorhanden.

7 Arten im tropischen Amerika, von denen *Ct. setosa* (Dietr.) Eichl. (Fig. 33 *A, B*) eine ansehnliche, häufig vorkommende Gewächshauspfl. ist. Auch *Ct. Luschnatiana* (Reg. et Körn.) Eichl. (Fig. 33 *C*) und *Ct. Kummeriana* (E. Morr.) Eichl. werden häufig in den Gewächshäusern angetroffen.

10. **Saranthe** Eichl. weicht in den Blütenverhältnissen von *Ctenanthe* durch seinen kurzen ungeteilten Samenmantel ab und hat nur ein Blütenpaar in den Achseln der Deckb.; diese sind meist häutig und bei mehreren Arten abfallend, deutlich dorsiventral. Kein oberirdischer Laubstengel. Der Blütenstand entweder auf einem endständigen Schaft, der nur am Grunde des Blütenstandes ein Laubb. trägt, oder es finden sich axilläre Blütenschäfte, nur mit Hochb. versehen. B. homotrop. Zwischenb. im Blütenstande fehlend.

7 Arten im tropischen Amerika. *S. Riedeliana* (Körn.) Eichl. mit abfallenden Deckb. zeichnet sich durch namentlich an Gewächshauspfl. sehr große und breite B. aus, *S. Cuiabensis* (Körn.) Eichl. mit bleibenden Deckb. hat dagegen auffallend schmale B.

11. **Ischnosiphon** Körnicke (*Hymenocharis* Salisb.). Kronenröhre sehr lang und dünn. Kronenb. lang und schmal. 1 Seitenstaminodium. Kapuzenb. mit einfachem Öhrchen. Frkn. 1fächerig, 1eiig. Fr. eine aufspringende Kapsel, von deren 3 Klappen die eine oft ganz schmal ist. S. länglich, oben zugespitzt, mit Samenmantel und ungeteiltem Perispermkanal. — Ähren verlängert-cylindrisch mit umgerollten, steifen, bleibenden Deckb. und daher straff und schlank, einzeln oder mehrere beisammen. B. homotrop.

16 Arten im tropischen Amerika, keine in Kultur.

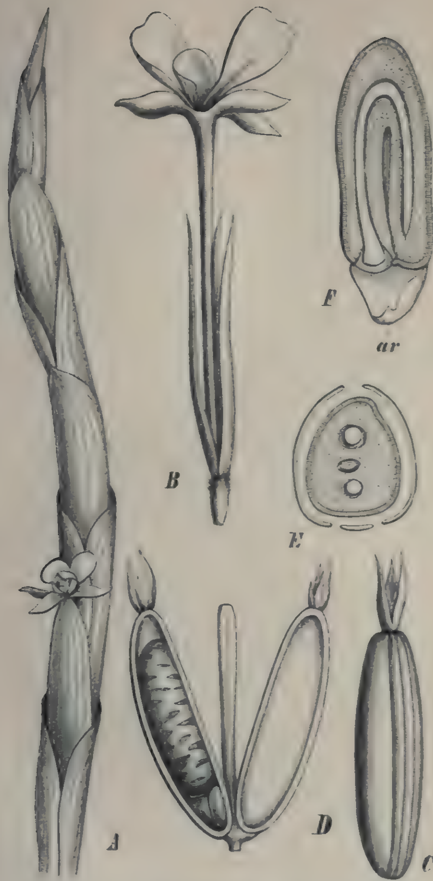


Fig. 34. *A*, *B* Blütenstandszweig und Bl. von *Ischnosiphon leucophoeus* var. *Riedelianus* Körnicke. — *C*—*F* *I. obliquus* Körn. *C* Fr. (schmale Klappe nach vorn); *D* aufgesprungene Fr. (schmale Klappe nach hinten); *E* halbschematischer Querschnitt durch die Fr.; *F* medianer Längsschnitt durch den S. (*A*—*B* nach Körnicke, *C*—*F* nach Eichler.)

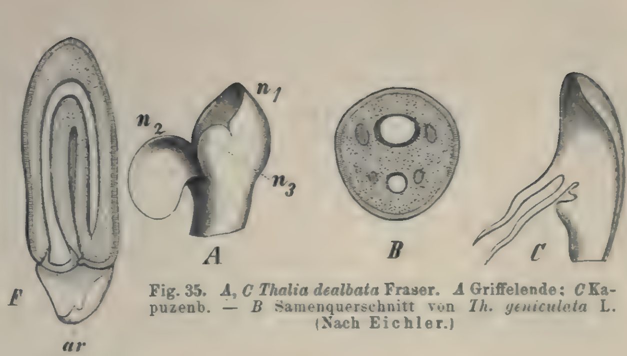


Fig. 35. *A*, *C* *Thalia dealbata* Fraser. *A* Griffelende; *C* Kapuzenb. — *B* Samenquerschnitt von *Th. geniculata* L. (Nach Eichler.)

12. **Thalia** L. (*Peronia* DC.) Kronenröhre sehr kurz und weit. 1 Seitenstaminodium. Das Anhängsel am Kapuzenb. aus 2 Zipfeln bestehend. Frkn. 1fächerig. N. mit einer langen herabhängenden Lippe. Fr. nicht aufspringend. S. mit 2—3teiligem Samenmantel. Perispermkanal vom Grunde aus in 2 an beiden Seiten des hufeisenförmigen E. verlaufende und mit demselben umbiegende Schenkel gespalten. — B. meist nur wenige vorhanden, homotrop. Blütenstand rispig. Die Ähren mit 2zeiligen, an der einen Seite convergierenden, abfallenden Deckb. Nur 1 Blütenpaar in den Achseln der Deckb.

7 Arten im tropischen Amerika und in den südlichen Staaten von Nordamerika. Eine der verbreitetsten Gewächshauspfl. aus der ganzen Gruppe der Scitamineen ist *Th. dealbata* Fraser aus Nordamerika (Fig. 35), mit langgestielten Wurzelb., bläulichweiß-mehligem Blütenstand und violetten Bl.

Burmanniaceae

von

A. Engler.

Mit 38 Einzelbildern in 5 Figuren.

Wichtigste Litteratur. Bartling, Ordines naturales 41. — Griffith, Ic. plant. asiat. t. 272 und in Transact. of the Linn. Soc. XIX, 341 t. 39. — Miers in Transact. of the Linn. Soc. XVIII. 535, t. 37, 38, XX. 373 t. 15, XXV. 461 t. 57. — Endlicher, Genera 163. — Lindley, Vegetable Kingdom 171. — Martius, Nova genera et spec. I. 9, t. 5. — Seubert, in Martius, Flora brasiliensis III. 1. 55 t. 7. — H. Karsten, Über die Stellung einiger Familien parasitischer Pfl. im nat. System, Nova Acta Acad. Caes. Leop.-Carol. XXVI. (1858) S. 885. — Bentham, in Hooker Kew Journal VII. 13. — Beccari, Malesia I. 240—254 t. 9—15. — Bentham and Hooker, Gen. plant. III. 455—460. — Treub, Notes sur l'embryon, le sac embryonnaire et l'ovule, in Annales du jard. bot. de Buitenzorg III. 120. — Johow, die chlorophyllfreien Humusbewohner Westindiens, in Pringsheim's Jahrb. XVI. 415 ff. t. 16—18.

Merkmale. Bl. meist strahlig, seltener zygomorph, meist zwitterig, sehr selten durch Verkümmerung eingeschlechtlich. Blh. mit dem Frkn. vereinigt, meist noch oberhalb des Frkn. vereintblättrig, seltener oberhalb des Frkn. mit ganz freien Abschnitten; die 3 inneren Abschnitte meist kleiner als die äußeren oder ganz schwindend, selten den äußeren gleichgebildet. Stb. 6 oder nur 3 (des inneren Kreises), mit kurzen oder sehr kurzen, meistens mit der Röhre der Blh. vereinigten Stf.; die A. häufig mit stark verbreitertem oder in Anhängsel erweitertem Connectiv. Frkn. 3teilig, mit 3 wandständigen Samenleisten oder 3fächerig, stets mit zahlreichen kleinen umgewendeten Sa., mit 2 Integumenten. Gr. kurz, mit 3 kurzen, am Scheitel narbigen Schenkeln. Fr. eine Kapsel, von der vertrocknenden Blh. gekrönt oder von dem oberen Teil derselben befreit, bald seitwärts zwischen den Rippen, bald unregelmäßig am Scheitel, nur selten in Klappen aufspringend. S. zahlreich, klein, mit dünner, über den Kern hinaus mehr oder weniger verlängerter Schale, mit Nährgewebe. — Einjährige oder mehrjährige Kräuter, letztere mit Rhizom oder Knöllchen, meist einstengelig, sehr selten von unten od. in der Mitte verzweigt, selten mit zahlreichen grünen, lineal-lanzettl. B. am unteren und mittleren Teil des Stengels, häufiger mit Grundblattrosette, noch häufiger farblos, gelblich oder rötlich mit schuppigen B. Bl. ziemlich groß, häufig bläulich oder gelblich, seltener weißlich, einzeln oder in Doppelwickeln, sitzend oder kurzgestielt. Meistens saprophytische Bewohner der tropischen Urwälder und Savannen, wenige in Nordamerika außerhalb der Wendekreise.

Vegetationsorgane. Die mit grünen B. versehenen *B.* zeigen durchaus nichts Eigentümliches; nur ist bei vielen Arten der Stengel außerordentlich schwach und häufig eine Grundblattrosette vorhanden. Von den saprophytischen Arten besitzen viele ebenfalls dünne zarte Rhizome, doch giebt es auch einige mit knollig angeschwollenem Rhizom. Bei allen saprophytischen Arten sind die B. klein, schuppenartig und fleischig, ebenso nur die Stengel farblos oder hellrötlich oder gelblich.

Anatomisches Verhalten. Sowohl bei den Wurzeln der chlorophylllosen *Burmannia capitata* (Michx.) Mart (untersucht von Johow a. a. O.) wie bei der mit grünen B. versehenen *B. bicolor* Mart. (von mir untersucht) finden sich keine deutlichen Absorptionshaare an der Oberfläche der Wurzeln, sondern die Zellen der Außenschicht sind nur schwach und in ungleichem Grade nach außen gewölbt. Bei den saprophytischen Arten

Burmannia capitata und *Apteria setacea* finden wir nach Johow unter der das Absorptionssystem darstellenden Außenschicht 3 Rindenschichten und von einer dickwandigen Endodermis umgeben ein centrales, aus einfach getüpfelten Tracheiden bestehendes Leitbündel, dessen Mitte von besonders weichen Tracheiden eingenommen wird. Die Wurzel der von mir untersuchten nicht saprophytischen *B. bicolor* weicht nur durch eine dünnwandige Endodermis und durch das Vorhandensein von 4 großen Luftkanälen in der Rinde ab. Der anatomische Bau des Stengels ist bei den 3 untersuchten Arten übereinstimmend. Ein sklerotischer, 1—3 Zelllagen starker Mantel umschließt die sich ihm anlehnenden, in einem Kreise geordneten, schwachen Leitbündel. Während nach Johow bei den saprophytischen Arten die Spaltöffnungen fehlen, sind bei den grünen Arten solche vorhanden.

Blütenverhältnisse. Die Bl. stehen nicht selten einzeln am Ende der Stengel, seltener trägt der Hauptstengel noch 1—2 1blütige Seitenäste. Sehr häufig finden sich Doppelwickel, entweder ährenförmig oder traubenförmig, je nachdem die Bl. lang oder kurz gestielt sind; jede Bl. der Wickel ist mit einem schräg seitlichen Vorb. versehen (vergl. Fig. 36). Die Stellungsverhältnisse in den einzelnen Bl. sind sehr klar. Typisch sind offenbar 5 Quirle vorhanden wie bei den meisten Monokotyledonen. Die freien Abschnitte der mit einander vereinigten B. der Blh. sind nur selten in beiden Kreisen gleichgestaltet, häufiger sind die äußeren, mit eingefalteten Rändern klappig zusammenschließenden Abschnitte breiter als die inneren, welche auch nicht selten fast ganz verkümmern (*Euburmannieae* z. T.). In den zygomorphen Bl. der *Corsieae* ist das hintere äußere B. mehrmals breiter als die 5 übrigen schmalen linealischen. Das Andröceum besteht aus 6 Stb. bei den *Thismieae* und *Corsieae*; in beiden Gruppen sind die Stb. einer Bl. vollkommen gleich; bei den *Euburmannieae* dagegen sind die Stb. des äußeren Kreises gänzlich unterdrückt. Bei den *Thismieae* wird das Andröceum bisweilen compliciert durch die Erweiterungen und Anhangsbildungen der Connective, sowie dadurch, dass die A. nach innen umgebogen sind, wodurch die nach innen aufspringenden Fächer der Wandung der Blh. zugekehrt werden. (Vergl. Fig. 38 *E, F, G.*) Der Pollen ist kugelig und glatt. Über das Gynöceum ist im Allgemeinen nur zu bemerken, dass bei den zahlreichen umgewendeten Sa. der Nabelstrang dem Integument nicht seitlich angewachsen ist und das zuerst kürzere, äußere Integument später über das innere erheblich hinauswächst.



Fig. 36. Blütenschema von *Burmannia bicolor* Mart. *v* Vorb. (Nach Eichler.)

Bestäubung. Zwar liegen bis jetzt über dieselbe keine directen Beobachtungen vor, aber nach der Construction der Bl. ist es zweifellos, dass Fremdbestäubung die Regel ist. Bei den *Thismieae* ist durch die Einbiegung der A. verhindert, dass der Pollen auf die N. derselben Bl. fällt. Auch bei den *Euburmannieae* kann der seitwärts an den A. heraustretende Pollen nicht ohne fremde Beihilfe auf die N. gelangen. Ebenso ist bei *Corsia* die ausstäubende A. von der N. entfernt, und bei *Arachnites* haben wir bereits eingeschlechtliche Bl. Auch bei *Gymnosiphon* ist die die primäre Achse abschließende Bl. weiblich geworden, während die übrigen Bl. zwitterig sind.

Frucht und Samen. Über die Frucht vergl. man bei den einzelnen Gattungen. In den S. ist der Kern oft mehrmals kürzer als die Samenschale. Nach den Untersuchungen von Treub und Johow ist nicht, wie man früher annahm, der S. ohne Nährgewebe, sondern in dem ringsum von einer Zellschicht des Nucellus umgebenen Embryosack entwickelt sich ein bis auf 10 Zellen verfolgter E. und ein wenigzelliges Nährgewebe (Endosperm), in welchem die am innersten Grunde gelegene Zelle durch eigentümliche zapfenförmige, bis fast an die gegenüberliegende Wand reichende Zellstoffvorsprünge ausgezeichnet ist.

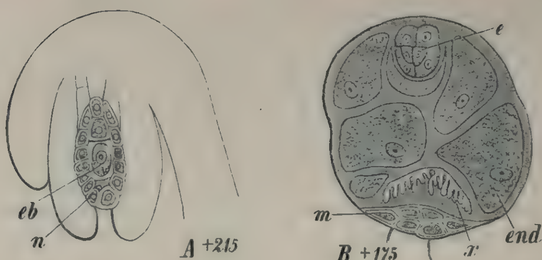


Fig. 37. *Burmannia capitata* (Michx.) Mart.; *A* eine junge Sa.; bei *n* der Kern der Sa.; *eb* der Embryosack. *B* der Kern eines reifen S.; *n* Rest des alten Nucellargewebes; *end* Nährgewebe; *x* Nährgewebszelle mit zapfenförmigen Zellstoffvorsprüngen; *e* Embryo. (Nach Johow.)

Geographische Verbreitung. Die Keimung der *B.* ist bis jetzt nicht beobachtet worden; wir wissen also nichts über die Keimfähigkeitsdauer der S. Die Kleinheit derselben befähigt sie aber offenbar zu einer weiten Verbreitung durch den Wind, und ebenso ist die Verbreitung der *B.* durch die massenhafte Production der S. begünstigt. Damit mag wohl auch zusammenhängen, dass die *B.* ähnlich wie andere saprophytische Gewächse mit kleinen Sa. eine sehr ausgedehnte Verbreitung besitzen, dass die Arten der Gattung *Burmannia* sowohl in der alten Welt wie in der neuen Welt vorkommen, und dass einzelne *B.* von Südamerika durch Centralamerika und Westindien bis nach den südlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika verbreitet sind. Die reichste Entwickelung scheint die Familie auf Borneo und Neu-Guinea zu besitzen, wenn auch das tropische Brasilien ebenfalls nicht arm zu nennen ist. Aus dem Vorkommen der Gattungen *Burmannia*, *Gymnosiphon*, *Dictyostegia* und *Thismia* in der alten und neuen Welt ergiebt sich, dass die Familie der *B.* sehr hohen Alters sein muss und dass höchstwahrscheinlich in der Tertiärperiode ihre Verbreitung sich bis nach den Polen hin erstreckt hat.

Verwandtschaft. Die Ansichten über die verwandtschaftlichen Beziehungen der *B.* zu andern Familien haben sich mehrfach geändert, je nachdem man die Beschaffenheit der S. richtig erkannte oder verkannte. Bartling, Blume und Seubert, welche die S. der *B.* als »eiweißhaltig« beschrieben, stellten die *B.* in die Nachbarschaft der *Haemodoraceae* und *Amaryllidaceae*; auch Lindley und Endlicher, welche das Vorhandensein von Nährgewebe in den S. der *B.* bezweifelten, ließen es im wesentlichen bei dieser Stellung, doch brachte Endlicher in seiner Klasse der *Ensatae* auch die *Hydrocharitaceae* unter. Sonst zeigen die *B.* allerdings mit diesen wie mit den *Triuridaceae* einige Analogien; aber zu den augenfälligen Unterschieden kommt auch der neuerdings wieder durch Treub festgestellte, dass die *B.* eiweißhaltige S. haben. Karsten hatte dies bestritten und infolge dessen die *B.* für nahe verwandt mit den *Orchidaceae* gehalten, zu welcher der Übergang durch die *Apostasieae* vermittelt werden sollte. Das Richtige dürfte sein, dass die *B.* zwischen den *Amaryllidaceae* und den *Orchidaceae* den Übergang vermitteln. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die *Orchidaceae* sich aus den *B.* entwickelt haben. Die 3 Gruppen der *B.* sind untereinander ziemlich abweichend, so dass man nicht gut die zweite und dritte von der ersten ableiten kann; aber es repräsentieren die zweite und die dritte Gruppe im Gegensatz zu der ersten weiter vorgeschrittene Typen, jedoch nach verschiedenen Richtungen hin. In der zweiten Gruppe finden wir den primären Typus durch Reduction, in der dritten Gruppe durch Zygomorphismus verändert.

Nutzen gewähren die *B.* nicht.

Einteilung der Familie.

A. Stb. 6, nach innen gebogen. Blh. meist strahlig; A. mit verbreitertem Connectiv. **I. Thismieae.**

B. Stb. 3, mit aufrechten A. Blh. strahlig . . . . **II. Euburmannieae.**
C. Stb. 6, Blh. zygomorph; der hintere Abschnitt der Blh. viel breiter als die übrigen **III. Corsieae.**

I. Thismieae.

Röhre der Blh. verkehrt-eiförmig oder länglich, ungeflügelt, am Schlund von einer kranzförmigen Wucherung oder den Rückenteilen der nach innen gebogenen Stf. geschlossen. Stb. 6. Die A. innerhalb der Röhre der Blh. herabgebogen, mit verbreitertem Connectiv. Fächer der A. einander parallel oder wenig divergierend. Frkn. mit 3 parietalen Samenleisten, welche aber in der Mitte frei werden und in der Mitte der Fruchtknotenhöhle sich wie 3 Säulchen verhalten, die am Scheitel und am Grunde der Höhlung befestigt sind. Sa. umgewendet, mit langem Nabelstrang. Fr. nach Ablösung des oberen Teiles der Blh. durch einen kreisförmigen Spalt kreisel- oder becherförmig. — Kleine saprophytische Pfl. mit fleischigem Stengel, mit Schuppenb. und mit dickem, vielfach verzweigtem, korallenartigem Rhizom.

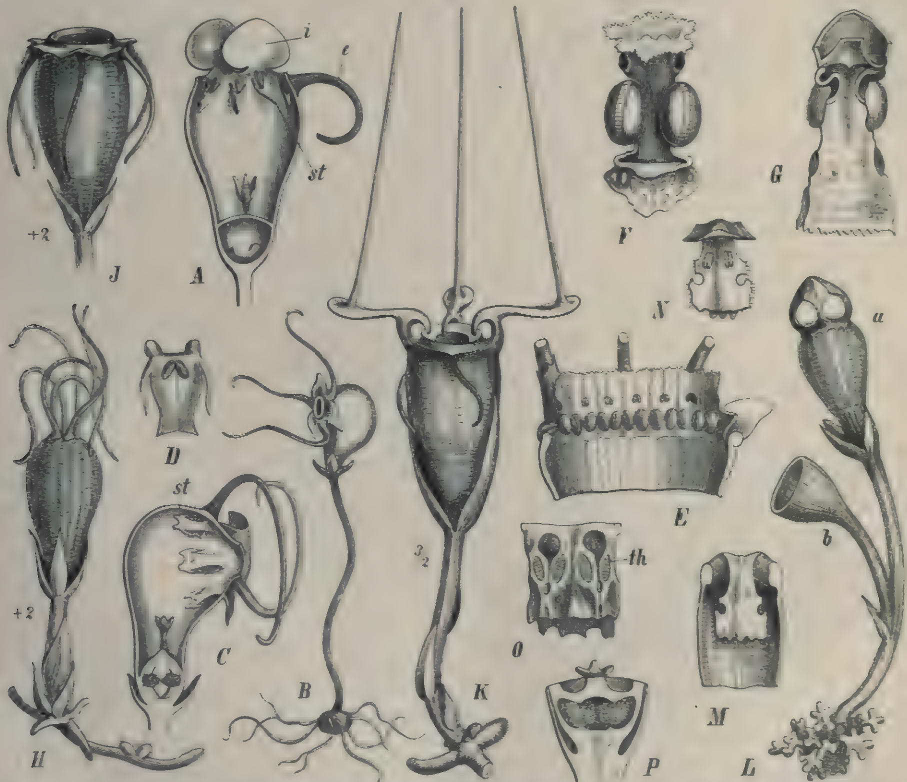


Fig. 38. *A Thismia hyalina* (Miers) Benth. et Hook., Bl. im Längsschnitt. — *B—D Th. macabensis* (Miers) Benth. et Hook.: *B* Pfl. in nat. Gr.; *C* Bl. im Längsschnitt; *D* ein Stb. — *E—G Th. Brunoniana* Griff.: *E* das ganze Andröceum aufgerollt und aufgerichtet; *F* ein Stb. aufgerichtet; *G* ein Stb. umgeschlagen. — *H, J Th. Aseroe* Becc.: *H* die ganze Pfl. mit geschlossener Bl.; *J* geöffnete Bl. — *K Th. Neptuni* Becc. — *L—N Bagnisia episcopalis* (Becc.) Engl.: *L* die ganze Pfl. in nat. Gr.; *M* Stück der Blh. mit einem einwärts gebogenen Stb.; *N* dasselbe Stb. seine der Blh. zugewendete Vorderseite zeigend. — *O, P B. crocea* Becc.: *O* Andröceum, bei *th* die Thecae, welche der Röhre der Blh. zugewendet sind; *P* Gynöceum im Längsschnitt. — In allen Fig. *e* äußerer Abschnitt, *i* innerer Abschnitt der Blh., *st* Stb., *th* Theca. (Fig. *A—D* nach Miers, in Transact. of the Linn. Soc. vol. XX u. XXV; *E—G* nach Griffith ebenda, vol. XIX; *H—P* nach Beccari, Malesia vol. I.)

A. Abschnitte der Blh. frei, entweder nur 3 oder alle 6 pfriemenförmig . . **1. Thismia.**
B. 3 Abschnitte der Blh. nagelformig, oben verbreitert und zu einer Mütze zusammenschließend . . . . **2. Bagnisia.**

1. **Thismia** Griff. Von den 6 Abschnitten der Blh. entweder 3 kurz eiförmig und die anderen pfriemenförmig, oder alle lang pfriemenförmig und zurückgebogen. Connective der kurzen Stb. häutig-verbreitert und in eine Röhre vereinigt oder zusammenneigend. Fr. dickwandig, kreiselförmig, mit eiförmigen S. — Kleine, meist einfache Kräuter mit einzelner großer endständiger Bl. oder mit einer Traube kleinerer Bl.

Sect. I. *Myostoma* Miers (als Gatt.). Röhre der Blh. gerade. 3 Abschnitte der Blh. pfriemenförmig, mit 3 nierenförmigen abwechselnd. Stb. mit dünnen Stf., unter einander frei. 1 Art, *Th. hyalina* (Miers) Benth. et Hook., in Urwäldern Brasiliens bei Petropolis. (Fig. 38 *A*.)

Sect. II. *Ophiomeria* Miers (als Gatt.). Röhre der Blh. oben einerseits angeschwollen, daher die Mündung seitlich; 3 Abschnitte der Blh. lang pfriemenförmig. Stb. mit breiten Stf., unter einander frei. 7 Arten in Brasilien, in der Provinz Rio de Janeiro (Fig. 38 *B—D*).

Sect. III. *Euthismia* Engl. Röhre der Blh. gerade. Entweder nur 3 oder alle 6 Abschnitte der Blh. pfriemenförmig. Stb. mit breiten Stf., unter einander vereinigt. 5 Arten im malayischen Gebiet. *Th. Brunoniana* Griff. von Ceylon (Fig. 38 *E—G*); *Th. Ophiuris* Becc. von Borneo mit 6 pfriemenförmigen Abschnitten der Blh. (Fig. 38 *H J*); *Th. Neptuni* Becc. mit 3 kürzeren und 3 langen pfriemenförmigen Abschnitten (Fig. 38 *K*).

2. **Bagnisia** Becc. 3 Abschnitte der Blh. klein, die 3 anderen nagelförmig, oben erweitert und zusammenschließend. Stb. 6, mit kurzen, dicken, nach innen gebogenen Stf.; entweder ganz oder mit ihrem verbreiterten Connective unter einander vereinigt. Gr. kurz, mit 3 kurzen N. Fr. fleischig, kreiselförmig, am Scheitel sich öffnend. — Kleine Pflanzen mit großen, roten oder schwarzpurpurnen Bl.

Sect. I. *Geomitra* Becc. (als Gatt.) Blh. ohne Ring an der Mündung. Stf. frei; aber die verbreiterten Connective der A. unter einander vereinigt. 2 Arten in den Gebirgen Borneos. Vergl. *B. episcopalis* (Becc.) Engl. in Fig. 38 *L—N*.

Sect. II. *Eubagnisia* Engl. Blh. an der Mündung mit vorspringendem Ring. Stb. mit sehr kurzen Stf.; die A. in ihrer ganzen Länge unter einander vereinigt. 1 Art, *B. crocea* Becc., auf dem Berge Morait in Neu-Guinea. (Vergl. Fig. 38 *O, P*). Hierher gehört wahrscheinlich *Sarcosiphon* Blume.

II. Euburmannieae.

Röhre der Blh. cylindrisch, 3kantig oder trichterförmig. Nur die 3 Stb. vor den inneren Abschnitten der Blh. entwickelt, mit dicken, quer aufspringenden Thecis; Samenleisten wandständig oder centralwinkelständig. Sa. umgewendet. Fr. eine Kapsel, durch unregelmäßige Öffnungen am Scheitel oder seitliche Spalten sich öffnend. — Meist kleine saprophytische Pfl.; aber z. T. auch (vergl. *Burmannia*) mit grünen, lineal-lanzettlichen B.

A. Frkn. 1 fächerig, mit 3 wandständigen, bisweilen am Grunde zusammenschließenden Samenleisten. Saprophyten.
  a. Röhre der Blh. ohne Säckchen. Stf. unterhalb der A. nicht geflügelt.
    α. Röhre der Blh. nach dem Verblühen in der Mitte ringsum gespalten. S. fast kugelig **3. Gymnosiphon.**
    β. Röhre der Blh. nicht gespalten. S. linealisch . . . . **4. Dictyostegia.**
  b. Röhre der Blh. mit 3 Säckchen unterhalb der inneren Abschnitte. Stf. unterhalb der A. blumenblattartig geflügelt. S. verkehrt-eiförmig . . . . **5. Apteria.**
B. Frkn. 3fächerig. Saprophyten oder grünblättrige Pfl.
  a. Röhre der Blh. gerade. Abschnitte der Blh. ungleich oder die inneren bisweilen fehlend, die äußeren breit und klappig . . . . **6. Burmannia.**
  b. Röhre der Blh. gekrümmt. Alle 6 Abschnitte der Bl. lineal-lanzettlich **7. Campylosiphon.**

3. **Gymnosiphon** Blume (*Ptychomeria* Benth., *Benitzia* Karst., *Cymbocarpa* Miers). Bl. alle ☿ oder die erste Bl. durch Abort ♀. Röhre der Blh. lang, nach dem Verblühen in der Mitte ringsum gespalten; die 3 inneren Abschnitte des Saumes sehr klein oder fehlend. A. sitzend oder auf kurzem Stf., mit dicken, quer aufspringenden Thecis. Gr. mit 3 kurzen, verdickten, bisweilen mit 2 aufrechten Grannen versehenen Schenkeln. Kapsel durch unregelmäßigen Bruch am Scheitel oder durch seitliche Spalten geöffnet.

S. fast kugelig. — Kleine farbige oder farblose Pflänzchen (Saprophyten), mit lockerer, zweispaltiger oder zusammengezogener Trugdolde.

Etwa 12 Arten, davon 8 im tropischen Amerika, namentlich im oberen Gebiet des Amazonenstroms; 1 auch auf der Sierra dos Orgaos bei Rio Janeiro, 3 auf Java, Borneo und Neuguinea, 1 im tropischen Afrika.

4. **Dictyostegia** Miers. Wie vorige, aber die Röhre der Blh. nach dem Verblühen nicht abgeschnitten. Kapsel kugelig, von der bleibenden Blh. gekrönt, zuletzt zwischen den Placenten in verschiedener Weise aufbrechend. S. klein, linealisch; ihre dünne Testa 4—6mal länger als der fast kugelige Kern. — Zarte Kräuter (Saprophyten) mit kleinem, bisweilen knolligem Rhizom und nickenden Bl. in zweispaltiger Trugdolde.

5 Arten, davon 3 im tropischen Brasilien, so *D. orobanchoides* (Hook.) Miers auf dem Corrovado bei Rio de Janeiro (Fig. 39 *D—G*), 1 in Guiana, 1 im tropischen Afrika.



Fig. 39. *A—C Apteria setacea* Nutt. *A* die ganze Pfl.; *B* Bl. geöffnet und vergr.; *C* ein Stb. mit seinen Flügeln. — *D—G Dictyostegia orobanchoides* (Hook.) Miers; *D* Blütenstand; *E* eine A. mit herauswachsenden Pollenschläuchen; *F* Gynöceum, die 3 wandständigen Samenleisten zeigend; *G* dasselbe, mit Pollenmassen auf den N. — *H—K Burmannia longifolia* Becc., *H* die ganze Pfl.; *J* eine A.; *K* ein S. — *L B. tuberosa* Becc., Habitusbild. — *M, N Campylosiphon purpurascens* Benth.; *M* Blütenstand; *N* A. mit geöffneten Thecis. (*A* nach Johow; *B—G* nach Miers, in Transact. of the Linn. Soc. vol. XVIII. t. 37, 38; *H—L* nach Beccari, Malesia I t. 13, 14; *M, N* nach Hooker. Icones t. 1384.)

5. **Apteria** Nutt. (*Stemoptera* Miers). Röhre der Blh. unterhalb der inneren Abschnitte mit 3 breiten Säckchen, an deren Basis die breit geflügelten Stf. stehen, welche an wagebalkenartigem Connectiv die Thecae mit kugeligen Fächern tragen. Kapsel verkehrt-eiförmig, zuletzt von der abwelkenden Blh. entblößt und zwischen den Rippen an

der Seite aufspringend. S. länglich-verkehrt-eiförmig, mit locker anliegender, den Kern kaum überragender Testa. — Kleine Pflänzchen (Saprophyten) mit einzelnen oder wenigen Bl.

3 einander sehr nahe stehende Arten, vielleicht auch als Varietäten zu 1 Art zu vereinigen. *A. setacea* Nutt. in Florida, Jamaika, Mexiko (Fig. 39 *A—C*); *A. lilacina* Miers in Brasilien, auf der Sierra dos Orgaos, die dritte Form in Guiana.

6. **Burmannia** L. (*Maburnia* Thouars). Röhre der Blh. 3kantig oder noch öfter 3flügelig; die 3 äußeren Abschnitte klappig, die 3 inneren kleiner oder fast ganz verschwindend. A. der 3 Stb. unter den 3 inneren Abschnitten der Blh. sitzend, mit breitem, die Fächer überragendem, 2spaltigem oder 2teiligem Connectiv und dicken, quer aufspringenden Thecis mit fast kugeligen Fächern. Frkn. 3fächerig, mit centralwinkelständigen Samenleisten. Gr. mit 3 kurzen, dicken, am Scheitel narbigen Schenkeln. Kapsel von der bleibenden und welkenden Blh. gekrönt, mehr oder weniger 3flügelig, zwischen den Rippen oder Flügeln aufbrechend. S. länglich oder fast kugelig, mit meist angedrückter, selten lockerer, über den Kern hinaus verlängerter Schale. — Aufrechte einfache Kräuter, teils mit grünem Stengel und lineal-lanzettlichen, mehr oder weniger am unteren Teil des Stengels zusammengedrängten B., teils farblos oder rötlich oder gelblich, mit wenigen, zerstreuten und schuppenförmigen B. (Saprophyten). Bl. blau, weiß oder gelb, einzeln an der Spitze der Stengel oder mehrere an den beiden Zweigen einer 2schenkeligen Trugdolde.

Etwa 20 Arten in den Tropenländern der alten und neuen Welt, in Nordamerika auch außerhalb der Wendekreise, entweder feuchte sandige Plätze bewohnend oder saprophytisch im abgefallenen Laub alter Wälder. Eine natürliche Einteilung der Gattung scheint sich vorläufig nicht zu ergeben; man möge sich daher einstweilen mit folgender Übersicht begnügen: **A.** Grünblättrige. Stengel mit grünen, lineal-lanzettlichen Nährb.; Kapsel mit Längsspalten (seltener Querspalten) zwischen den Rippen oder Flügeln. — **Aa.** Kapsel nur mit 3 hervortretenden Rippen (*Tripterella* Michx., *Vogelia* Gmel., *Tetraptera* Miers). Hierher *B. capitata* (Michx.) Mart., kleines, auf lockerem, humusreichem Waldboden und auf absterbenden Stämmen wachsendes Pflänzchen mit weißgelblichen, zusammengedrängten Bl., vom tropischen Brasilien nordwärts bis Carolina; außerdem *B. Sellowiana* Seub. in Brasilien. — **Ab.** Kapsel mit 3 hervortretenden Flügeln. — **Ab***α***.** Stengel reich beblättert: *B. Kalbreyeri* Oliv. in Kolumbien und *B. longifolia* Becc. auf Borneo, Amboina und Neuguinea (Fig. 39 *H*). — **Ab***β***.** Stengel mit Grundblattrosette, nach oben wenig beblättert. Hierher gehören von verbreiteteren Arten folgende: *B. disticha* L., bis 6 dm hoch, mit grünlich-blauen Bl., von Ceylon bis Ostaustralien; *B. juncea* Sol., von Ceylon bis Nordaustralien; *B. azurea* Griff. (*Cryptonema* Turcz., *Nephrocoelium* [fälschlich *Nephrocodium*] Turcz.), mit himmelblauen Bl., von Birma durch Malakka und den indischen Archipel bis zu den Philippinen; *B. bicolor* Mart. mit blauen Bl., in Brasilien und Guiana; *B. flava* Mart. mit gelben Bl., ebenfalls in Brasilien; *B. biflora* L. mit bläulichen Bl., von Westindien durch Florida bis Carolina.

B. Saprophytische. Stengel farblos, rötlich oder bräunlich, nur mit kleinen schuppenförmigen B. Kapsel mit Querspalten zwischen den Flügeln (*Gonyanthes* Blume, *Cyanotis* Miers, *Cyananthus* Miers). Hierher 2 Arten vom östlichen Himalaya; *B. candida* Blume von Java; *B. lutescens* Becc. und andere von Borneo; endlich *B. tuberosa* Becc. von Borneo und Neuguinea (Fig. 39 *L*).

7. **Campylosiphon** Benth. Röhre der Blh. dünn, gekrümmt, ungeflügelt, Abschnitte derselben alle schmal. Connectiv über die beiden mit 2 vertical über einander liegenden Klappen aufspringenden Thecae nicht verlängert. Gr. und N. wie bei vorigen. Kapsel mit zahlreichen, fast kugeligen S. — Kleiner fleischiger Saprophyt mit zahlreichen linealischen Schuppenb. und ziemlich großen, in einfachem oder doppeltem Wickel stehenden Bl.

1 Art, *C. purpurascens* Benth., in Nordbrasilien, Guiana und Venezuela, auf Baumwurzeln in feuchten Wäldern (Fig. 39 *M*).

III. Corsieae.

Blh. zygomorph, der hintere der 6 Abschnitte der Blh. groß und breit, die 5 anderen lineal-lanzettlich. 6 Stb., epigynisch, mit freien Stf. Frkn. 1fächerig, mit 3 wandständigen Samenleisten. Sa. zahlreich.

A. Bl. ☿. Stb. zurückgebogen, mit nach außen sich öffnenden A. Samenleisten weit einspringend . . . . **8. Corsia.**
B. Bl. eingeschlechtlich. Stb. nach innen gebogen, mit introrsen A. Samenleisten nicht weit vorspringend . . . . **9. Arachnites.**

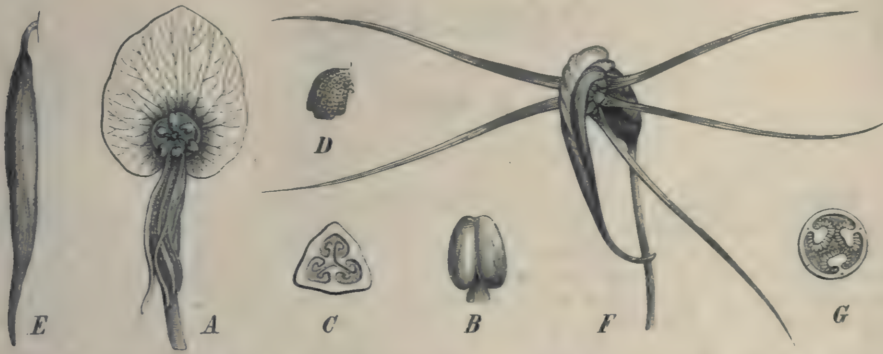


Fig. 40. *A—E Corsia ornata* Becc. *A* Bl.; *B* ein Stb., vergr.; *C* Frkn. im Querschnitt; *D* eine Sa.; *E* ein S., vielmal vergr. — *F, G Arachnites uniflora* Philippi; *F* Bl.; *G* Frkn. im Querschnitt. (*A—E* nach Beccari, Malesia I. t. 9; *F, G* nach Philippi, in Verh. d. zool. bot. Ges. zu Wien, XV [1865] t. 12.)

8. **Corsia** Becc. Von den 6 Abschnitten der Blh. der hintere äußere herzförmig, die 5 anderen lineal-pfriemlich. Stf. kurz, dick und zurückgebogen; A. endständig, mit parallelen, nach außen sich öffnenden A. Die wandständigen Samenleisten sich in der Mitte fast berührend. Kapsel cylindrisch, in 3 Klappen aufspringend. — Kleiner Parasit oder Saprophyt mit unterirdischem, von kleinen Schuppen besetztem, sich verzweigendem Rhizom und einigen 1 blütigen, mit lineal-lanzettlichen B. besetzten Stengeln.

1 Art, *C. ornata* Becc., auf dem Berge Morait an der Nordküste von Neuguinea, um 400 m (Fig. 40 *A—E*).

9. **Arachnites** Philippi. Bl. durch Verkümmerung eingeschlechtlich. Der hintere äußere Abschnitt eilanzettlich, nach vorn übergebogen, die 5 anderen lineal-pfriemenförmig, abstehend. Stf. kurz, die A. nach innen aufspringend. Rudiment des Frkn. dünn, Rudiment des Gr. eiförmig. Staminodien in den ♀ Bl. sehr klein. Frkn. mit 3 wenig vorspringenden Samenleisten; 3 kurze, dicke, am Scheitel narbige Gr. Kapsel kugelig, am Scheitel sich öffnend. S. klein, mit lockerer, über den Kern weit hinaus verlängerter Schale. — Rötlich brauner Wurzelparasit mit knolligem Rhizom und einfachem, aufrechtem, von mehreren schuppenförmigen B. besetztem, 1 blütigem Stengel.

1 Art, *A. uniflora* Philippi, in der chilenischen Provinz Valdivia (Fig. 40 *F, G*).

Orchidaceae

von

E. Pfitzer.

Mit 605 Einzelbildern in 192 Figuren.

Wichtigste Litteratur. O. Swartz, Afhandling om Orchideernes slågter och deras systematiska indelning. Stockholm Academ. Handlingar 1800; Derselbe, Genera et species Orchidearum systematice coordinatarum. Schraders neues Journal I. 1805. — R. Brown, Prodromus florae novae Hollandiae 1810; S. 309. — Kunth, Nova genera et species, quas collegerunt etc. A. Bonpland et A. de Humboldt. 1815—25. — L. C. Richard, De Orchideis europaeis adnotationes 1817. — Aubert du Petit-Thouars, Histoire particulière des Orchidées récueillies sur les trois îles australes d'Afrique 1822. — L. C. Blume, Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch Indie 1825; Tabellen en platen voor de Javaansche Orchideen 1825. — J. Lindley, Orchidearum sceletos. 1826. — Breda, Genera et species Orchidearum, quas in Java collegerunt Kuhl et van Hasselt 1827. — A. Richard, Monographie des Orchidées des îles de France et Bourbon. 1828. — N. Wallich, Plantae asiaticae rariores. 1830—32. — J. Lindley et F. Bauer, Illustrations of Orchidaceous plants. 1830—38. — J. Lindley, Genera et species of Orchidaceous plants. 1830—40. — R. Brown, Observations of the organs and mode of fecundation of Orchideae. Transact. Linn. Soc. XVI. 1833. — St. Endlicher, Genera plantarum. 1836—50; Iconographia generum plantarum 1838. — J. Bateman, The Orchideae of Mexico and Guatemala. 1837—43. — Pöppig et Endlicher, Nova genera et species, quas in regno chilensi, peruviano et in terra amazonica collegerunt. 1835—45. — J. Lindley, Sertum Orchidaceum. 1838. — R. Wight, Icones plantarum Indiae orientalis. 1840—56. — A. Richard, Monographie des Orchidées récueillies dans la chaîne des Nilgherries. 1841. Ann. sc. nat. Bot. I. t. 7. — J. Lindley, a Century of new genera and species of Orchidaceae. 1842—45. Ann. Nat. Hist. X. XII. XV; Orchideae Lindenianae. 1846. — H. G. Reichenbach, Orchidiographische Beiträge. Linnaea 1847—52; Orchideae per annos 1846—55 descriptae. Walpers Annales I. III. VI. 1848—60; — Die Orchideen der deutschen Flora, des übrigen Europas, Russlands und Algiers. 1851. — W. Griffith, Icones plantarum asiaticarum III. 1851. — H. G. Reichenbach, De pollinis Orchidearum genesi ac structura et de Orchideis in artem ac systema redigendis. 1852; — Garten-Orchideen. Botan. Zeit. X. XV. 1852—57. — J. Lindley, Folia Orchidacea. 1852—59. — F. Josst, Beschreibung und Kultur tropischer Orchideen. 1852. — Th. Irmisch, Beiträge zur Biologie und Morphologie der Orchideen. 1853. — J. D. Hooker, Flora Novae Zelandiae. 1853—55. — J. G. Beer, Praktische Studien an der Familie der Orchideen. 1854. — W. H. de Vriese, Illustrations d'Orchidées des Indes orientales 1854. — Prillieux et Rivière, Observations sur la germination d'une Orchidée. Ann. sc. nat. IV. Sér. t. 5. 1856. — J. Lindley, Contributions to the Orchidology of India. Journ. Linn. Soc. I. III. 1857—59. — L. C. Blume, Orchideae. Flora Javae n. ser. I. 1858. — Prillieux, Sur la déhiscence du fruit des Orchidées. 1859. — H. G. Reichenbach, Xenia Orchidacea I. II. III. 1858—88. — J. D. Hooker, Flora Tasmaniae 1860. — J. Linden, Pescatorea. 1860. — C. Oudemans, Über die Luftwurzeln der Orchideen. 1861. — C. R. Darwin, Fertilisation of Orchids. 1862. — Warner, Select Orchideous plants. 1862—84. — J. G. Beer, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Orchideen. 1863. — H. Leitgeb, Über die Luftwurzeln der Orchideen. Denkschr. Wien. Akademie 1864. — J. Bateman, Monograph of Odontoglossum. 1864—70. — Th. Wolf, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Orchideenblüte. Pringsh. Jahrb. IV. 1866. — H. G. Reichenbach, Beiträge zur Orchideenkunde Centralamerikas. 1869; — New Garden Orchids. Gardeners Chronicle 1869—88; — Beiträge zur Orchideenkunde. N. A. Ac. Leop. Car. XXXV. 1870; — Otia botanica Hamburgensia. 1871—81; — Beiträge zur systematischen Pflanzenkunde. 1871. — B. S. Williams, The Orchid Growers Manual 1874—85. — F. W. Burbidge, Temperate Orchids. 1874. — A. W. Eichler, Blütendiagramme I. 1875. S. 179. — D. Fitzgerald, Australian Orchids. 1876—88. —

H. G. Reichenbach, Orchidiographische Beiträge. Linnaea VII. 1877. — E. Pfitzer, Beobachtungen über Bau und Entwicklung der Orchideen. Naturh. Verein Heidelb., Flora, Ber. deutsch. bot. Gesellsch. 1877—87. — Du Buysson,' L'Orchidophile. Traité de la culture des Orchidées. 1878. — M. R. Gérard, Sur l'homologie et le diagramme des Orchidées. Ann. sc. nat. VIII. 1878. — M. Treub, Embryogénie de quelques Orchidées. 1879. — E. de Puydt, Les Orchidées. Histoire iconographique. 1880. — G. Bentham, Note on Orchideae. Journ. Linn. Soc. XVIII. 1881. — E. Pfitzer, Grundzüge einer vergleichenden Morphologie der Orchideen. 1881. — Warner, Williams, Moore, The Orchid. Album. 1881. — W. Saunders et H. G. Reichenbach, Refugium botanicum. 1881—85. — J. Barbosa Rodriguez, Genera et species Orchidearum novarum 1881. — G. Bentham et J. D. Hooker, Genera plantarum. Vol. III. 2. Orchidaceae. 1883. — H. G. Reichenbach, Über das System der Orchideen. Bullet. Congrès internat. de St. Pétersbourg 1885. S. 39. — E. Pfitzer, Morphologische Studien über die Orchideenbl. 1886; — Entwurf eines natürlichen Systems der Orchideen. 1887. — Lindenia, Iconographie des Orchidées. 1884—88. — Reichenbachia, desgl. 1885—88. — J. Veitch, Manual of Orchidaceous plants cultivated under glass. I—III, 1887—88. — M. Möbius, Anatomie der Orchideen-Laubb. Pringsh. Jahrb. XVIII. 1887. — E. Pfitzer, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Orchideenblüte. Pringsh. Jahrb. XIX. 1888.

Merkmale. Bl. zwitterig, selten eingeschlechtlich od. polygamisch, in den letzteren Fällen innerhalb derselben Art sehr verschieden gestaltet, in der Anlage stets median symmetrisch, bisweilen durch spät eintretende Verdrehungen asymmetrisch geöffnet. Blh. aus 2 normal 3zähligen, abwechselnden, gleichen oder ungleichen Kreisen gebildet; in demselben Kreise sind die paarigen Glieder gleich, das unpaare ist meistens anders geformt. Staubblattkreise 2, abwechselnd, normal niemals vollständig. Entweder wird das unpaare Stb. des äußeren Kreises fruchtbar, oder der Blütenstaub entsteht in den paarigen Gliedern des inneren Kreises: sehr selten sind die genannten Stb. sämtlich fertil (*Neuwiedia*), häufiger finden wir die paarigen Glieder des inneren Kreises Pollen bildend, das unpaare des äußeren staminodial (*Cypripedilinae*, *Apostasia*) oder dieses letztere fruchtbar und die ersteren als Staminodien (*Epipactis*). Die paarigen Stb. des äußeren und das unpaare des inneren Kreises sind in der Regel völlig unterdrückt, selten als Staminodien, noch seltener als wirkliche Stb. vorhanden. Frb. 3, mit dem inneren Staubblattkreis abwechselnd, zum größten Theil innerhalb der hohlen Blütenachse inseriert, die meistens über die Ansatzebene der Blh. hinaus sich zur Säule verlängert, auf welcher dann die Stb. und N. sich befinden; seltener sind auch einzelne B. der Blh. auf ihr eingefügt. N. 3, selten auf der Spitze, meistens auf der Innenfläche der Säule gelegen, nur selten auf deutlichen Gr. frei vortretend. Der unpaare Narbenlappen ist in der Regel nicht empfängnisfähig, sondern meistens rudimentär oder zu einem besonderen Haftorgan (Rostellum) für die körnigen oder wachsartig festen Pollenmassen umgewandelt. Frkn. meistens 1fächerig, mit 3 gegabelten, wandständigen Samenleisten, seltener unvollkommen oder vollkommen 3fächerig, mit den Samenleisten auf den Scheidewänden oder im Innenwinkel der Fächer. Fr. trocken, kapselartig, in verschiedener Weise sich öffnend, selten fleischig und nicht aufspringend. S. sehr zahlreich, äußerst klein, mit dünnhäutiger, selten geflügelter oder krustiger Samenschale, ohne jedes Nährgewebe. E. sehr unvollkommen, stets ohne Wurzel, nur selten mit einem Kotyledon, häufig nur ein wenigzelliges, bisweilen selbst des Embryoträgers entbehrendes Sphäroid darstellend. Habitus äußerst mannigfaltig.

Vegetationsorgane. 1. Allgemeiner Aufbau. Alle O. sind perennierende, meistens ein hohes Alter erreichende Pfl. ohne Hauptwurzel. Im einfachsten Fall ist nur eine einzige vegetative Achse vorhanden, welche an der Spitze immer neue Laubb. bildet, während aus den Achseln der älteren B. die Blütenstände hervortreten. Niederb. werden bei diesen, den monopodialen Formen nur bei der Keimung gebildet; auch wenn die Vegetation durch Ruhezeiten unterbrochen ist, bezeichnet keine neue Niederblattbildung

den Beginn des Jahrestriebes (Fig. 41). Wenn die Hauptachse vegetative Seitensprosse bildet, so ist das eine nebensächliche, für die Fortentwicklung des Haupttriebes unwesentliche Erscheinung. Den monopodialen O. stehen gegenüber die sympodialen, bei welchen jedem Jahr ein besonderer, am Grunde Niederb. bildender Trieb entspricht, der nur ausnahmsweise auch in der nächsten Vegetationsperiode noch an der Spitze weiterwächst, in der Regel in wenigen Monaten völlig ausgebildet ist. Der Abschluss des Jahrestriebes kann in 2 Arten geschehen. Entweder seine Spitze wird zum endständigen (terminalen) Blütentrieb — dann trägt dieselbe Achse Niederb., Laubb. und endlich Hochb., in deren Achseln eben die Bl. entstehen (Fig. 42 *A*); solche O. werden als endblühende (Acranthae) bezeichnet. Oder aber der Jahrestrieb stellt einfach sein Spitzenwachstum ein, nachdem er eine Anzahl Niederb. und Laubb. gebildet hat, die Bl. aber entstehen auf besonderen, in den Achseln der genannten Blattorgane entspringenden Seitenzweigen, welche selbst nur Hochb. tragen (Fig. 42 *B*): solche O. heißen seitlichblühende (Pleuranthae). Während bei den monopodialen Formen eine und dieselbe Achse viele Jahre und Jahrzehnte hindurch an der Spitze sich weiter entwickelt, stellt die Pfl. bei den sympodialen O. eine Verkettung



Fig. 41. *Macroplectron* (*Angrecum*) *sesquipedale* (Thou.) Pfitz. (z. T. nach Gard. Chron.)

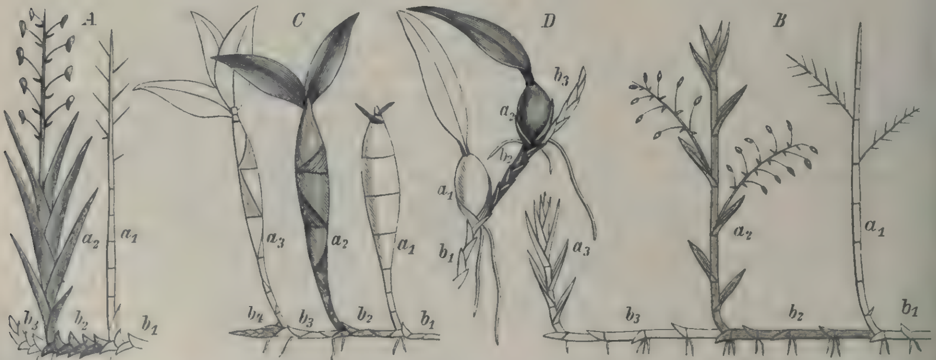


Fig. 42. Schematische Darstellung des Aufbaues: *A* einer sympodialen acranthen, *B*, *C*, *D* einiger sympodialer pleuranther O. Bei *B* ist kein Internodium verdickt, bei *C* sind mehrere, bei *D* ist nur ein einziges knollig angeschwollen. *a* Endstücke, *b* Basalstücke der Jahrestriebe, a_1 b_1, ferner a_2 b_2, sowie a_3 b_3 bilden zusammen je einen Jahrestrieb. (Nach der Natur.)

verschiedener Achsen, ein Sympodium dar. An jedem Trieb lässt sich dabei unterscheiden ein Basalstück (Fig. 42 *b*), welches vom Anfang des Sprosses bis zu derjenigen Stelle sich erstreckt, wo ihm der neue, nächstjährige Trieb ansitzt, und ein Endstück

(Fig. 42 *a*), welches den übrigen Teil des Sprosses bildet; b_1 und a_1, b_2 und a_2 u. s. w. zusammen entsprechen in Fig. 42 je einem Jahrestrieb; um die Übersicht zu erleichtern, ist, was in einem Jahr gebildet wird, abwechselnd hell und dunkel gehalten. Die Gesamtheit der Basalstücke verbleibt bei den erdbewohnenden O. in der Regel im Boden, bei den rindenbewohnenden liegt sie dem Substrat an. Die Basalstücke bilden so zusammen das Rhizom, an ihnen allein entspringen in der Regel die Wurzeln, auch tragen sie gewöhnlich keine Laubb., sondern nur Niederb. Der Habitus der Pfl. hängt in hohem Maße davon ab, wie stark sich die Basalstücke entwickeln. Bleiben sie kurz (Fig. 42 *A*), so treten die aufrechten Endstücke dicht an einander, der Wuchs wird buschig oder rasenförmig, — verlängern sich dagegen die Basalstücke erheblich, so wird die Pfl. kriechend oder kletternd (Fig. 42 *B*). Die gleichen Differenzen zeigen die Fig. 42 *C* u. *D* bei nicht schlank cylindrischen, sondern in verschiedener Weise angeschwollenen Endstücken, die bei *C* infolge kurzer Basalstücke ziemlich genähert sind, bei *D* durch Streckung der letzteren ziemlich weit von einander abstehen. Nur scheinbar ist in allen diesen Fällen die aus b_1 b_2 b_3 u. s. w. sich zusammensetzende Bildung eine einheitliche Achse, welcher anscheinend seitlich die Endstücke a_1 a_2 a_3 u. s. w. ansitzen — in Wirklichkeit ist jedes Endstück die Spitze des mit derselben Ordnungszahl bezeichneten Basalstückes.

Sind so die Grundzüge des Aufbaues der O. ziemlich einfach, so treffen wir andererseits kaum irgendwo sonst eine so große Mannigfaltigkeit des äußeren Ansehens der Pfl., was zum großen Teil von der sehr verschiedenen Lebensweise der O. abhängt. Wir können nämlich unterscheiden 1) saprophytische Formen, d. h. blasse, nicht grüne, laubblattlose Pfl., die sich ausschließlich von den organischen Substanzen nähren, welche im Humus des Waldbodens angehäuft sind, 2) erdbewohnende (terrestrische) O. mit grünen Laubb., welche nur Wasser und anorganische Stoffe aus dem Boden beziehen, in welchem sie wurzeln, ihre organische Substanz dagegen aus der Atmosphäre entnehmen und 3) Epiphyten, d. h. O., welche auf der Stammrinde und den dünneren Ästen der Bäume ihre Wurzeln ausbreiten und für ihre gesamte Ernährung auf die Atmosphäre, ihren Staub und ihre Niederschläge, Regen und Thau angewiesen sind, während der Baum, welcher die epiphytische O. trägt, ihr nur einen geeigneten, den Sonnenstrahlen zugänglichen Anheftungspunkt und allenfalls einige Zersetzungsprodukte seiner äußersten Rindenschichten darbietet. Wirkliche Parasiten, d. h. Gewächse, welche ihre Nahrung aus den lebendigen Geweben der Pfl. entnehmen, welcher der Schmarotzer aufsitzt, sind innerhalb der Gruppe der O. mit Sicherheit nicht bekannt.

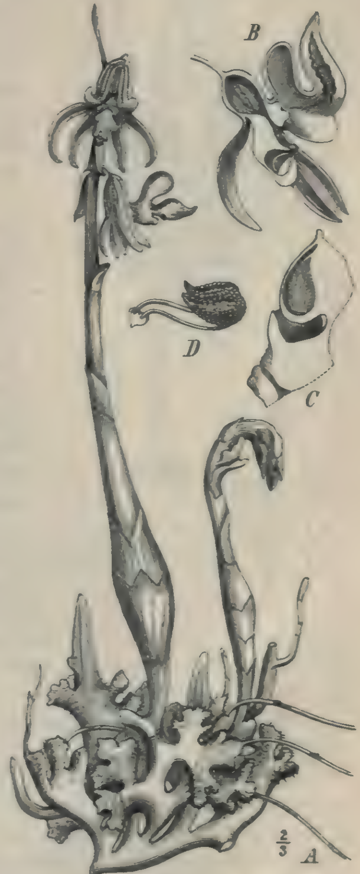


Fig. 43. *Epipogon aphyllus* Sw. Saprophytische O. (Nach Irmisch.)

Am tiefsten stehen wohl die saprophytischen Formen: sie gehören sämtlich zu den terminal blühenden (acranthen) O. Aus dem Humus ragt ein einfacher, mit Schuppen besetzter gelblicher od. rötlicher Trieb hervor, welcher oben in den traubigen, oft auf 1 Bl. reducierten Blütenstand übergeht. Im Humus findet sich ein korallenartig oder elenngeweihartig verzweigtes Rhizom vor, welches keine echten Wurzeln bildet und dessen Oberfläche die Aufnahme des

Wassers u. s. w. vollzieht (*Epipogon, Coralliorrhiza*), oder ein unterirdischer Stamm mit zahlreichen wirklichen Wurzeln, deren Spitzen gelegentlich sich in Laubtriebe umwandeln können (*Neottia nidus avis* L.). Bei der genannten Art ist die Lebensweise schon nicht mehr rein saprophytisch, indem dieselbe etwas Chlorophyll enthält. Ihre höchste Entwicklung erreichen diese saprophytischen Formen in *Galeola altissima* Bl., deren bleistiftdicke, bis 30 m lange Stämme in die Baumgipfel emporsteigen, in denen sie sich mit zahlreichen, aus den Stammknoten hervorbrechenden Luftwurzeln befestigen, während eine reich verzweigte Blütenrispe den Spross abschließt.

Unter den erdbewohnenden O. nähern sich im Ansehen den eben besprochenen einfacheren Formen am meisten diejenigen, welche zur Blütezeit blattlos sind, während später ein einziges gestieltes Laubb. aus dem Boden hervortritt (*Nervilia*); gleichzeitig mit dem Blütenstand finden wir ein solches unter dem Boden inseriert, also anscheinend daneben stehend bei *Chlorosa* u. a. Häufiger haben wir einen dünnen Trieb, der mit dem oft 1blütigen Blütenstand abschließt und in mittlerer Höhe oberirdisch eingefügt ein einziges Laubb. trägt, wie bei *Corysanthes* und vielen *Caladenieae*, von wo dann wieder nur ein kleiner Schritt zum Habitus unserer *Listera* mit 2 einander nahezu gegenüberstehenden Laubb. am Blütenstand führt. Eine mäßige Zahl oberirdisch in annähernd gleichen Abständen inserierter Laubb. haben die meisten *Physureae*, unsere *Cephalanthera*- und *Epipactis*-Arten. Eine weitere Habitusform ist charakterisiert durch die am Boden rosettenartig zusammengedrängten, ziemlich flach ausgebreiteten Laubb., wie wir sie bei unseren *Orchis*-Arten finden.



Fig. 44. *Nervilia Gammieana* (Hook.) Erdbewohnende O., deren Blütenstand (*A*) nicht gleichzeitig mit dem Blatt (*B*) erscheint. (Nach Bot. Mag.)

Die stattlichsten terrestrischen O. sind endlich die förmliche Gebüsche oft oberirdisch verzweigter, rohrartiger, bis 5 m hoher Stengel bildenden, sehr zahlreichen *Sobralia*-, *Selenipedilum*- u. *Corymbis*-Arten, welche auf der ganzen Länge der Triebe gleichmäßig verteilte Laubb. tragen.

Die unterirdischen Organe der eben besprochenen, durchweg acranthen terrestrischen O. beschränken sich entweder auf ein kriechendes, aus den Basalstücken der Jahrestriebe sympodial sich zusammensetzendes dünnes oder fleischiges Rhizom, mit zarten oder dickcylindrischen Wurzeln (*Sobralia*), oder es wird in jedem Jahr ein einzelner Reservestoffbehälter gebildet. Derselbe entsteht entweder aus angeschwollenen Stamminternodien (*Nervilia*), oder es combiniert sich die für das nächste Jahr angelegte und in ihm zum Blütenstand auswachsende Stammknospe sehr frühzeitig mit einer fleischigen, gerade darunter stehenden Adventivwurzel — das letztere gilt für die kugeligen od. handförmig zerteilten Knollen unserer *Ophrydinae*. Während bei kriechendem Rhizom Reste der älteren Laub- und Blütensprosse sich viele Jahre lang erhalten können, verschwinden dieselben bei den Einzelknollen von *Nervilia, Orchis* u. s. w. so frühzeitig, dass im ersteren Fall nur ein Knöllchen, im letzteren höchstens die vorjährige und diesjährige Knolle zusammen das unterirdische System der Pfl. darstellen. Rosenkranzartig an einander gereihte, kugelige oder ellipsoidische, aus mehreren Internodien zusammengesetzte Stammknollen finden sich bei den wenigen sympodial wachsenden, aber seitlich blühenden Erd-O., wie *Phajus*, *Lissochilus* u. s. w., stattlichen Pfl. mit oft meterlangen überhängenden B. und mannshohen Blütentrieben (Fig. 45).

Ungleich mannigfaltiger sind die Vegetationsorgane der epiphytischen Formen; da hier die ganze Pfl. auf der Baumrinde aufsitzt, so ist auch ihr Aufbau leichter zu übersehen, nichts vom Boden verdeckt. Nur in dieser biologischen Gruppe kommt monopodialer Wuchs vor: im einfachsten Fall ein kurzer, durch zahlreiche Adventivwur-

zeln befestigter Stamm mit zahlreichen, 2zeilig gestellten riemenförmigen, zurückgebogenen Laubb., wie er in Fig. 41 dargestellt ist. In anderen Fällen sind die Internodien ebenso kurz, aber auch die Blattflächen verkürzen sich außerordentlich und legen sich dem Substrat fest an, wodurch der ganze Wuchs etwas lebermoosartiges erhält (Fig. 46), oder



Fig. 45. *Phajus Tankervilliae* Sw. Erdbewohnende O.; B. und Blütenstand gleichzeitig vorhanden. (Nach Le Maout-Decaisne.)



Fig. 46. *Dichaea vaginata* Rchb. f. Kriechende monopodiale O. (Nach der Natur.)

dieselben sind in verticaler Richtung entwickelt, so dass die Pfl. in ihrer Blattbildung an *Iris* erinnert. Wieder andere monopodiale O. zeigen bei stark verlängerten, von den cylindrischen Blattscheiden umschlossenen Internodien teils flache und kurze, teils lange, drehrunde, abstehende Blattspreiten, die im letzteren Falle oft nicht dicker sind als die zahlreichen Luftwurzeln, mit welchen sich diese, oft sehr groß werdenden und hoch hinauf kletternden Pfl. an den Baumästen befestigen, wodurch wieder ein sehr eigentümlicher Habitus entsteht.

Besonders merkwürdig sind dann endlich unter den monopodialen O. diejenigen, welche gar keine Laubb. besitzen, sondern entweder bei kurzen Internodien nur eine schuppige zwiebelartige Bildung von geringer Größe zeigen, oder bei stark gestreckten Stammgliedern doch an jedem Knoten nur eine kurze Schuppe bilden. Sie erinnern an die saprophytischen Formen, sind aber außer durch den monopodialen Wuchs und die epiphytische Lebensweise noch dadurch von jenen verschieden, dass sie mittelst der grünen Stammoberfläche oder mittelst der zahlreichen, lebhaft grün gefärbten Luftwurzeln stark zu assimilieren im stande sind (*Polyrrhiza*).

Bei den monopodialen O. findet entweder gar keine vegetative Verzweigung statt, oder der lange Jahre an der Spitze fortwachsende Haupttrieb überragt doch weit die in seinen untersten Blattachseln entstehenden Seitentriebe. Bei den sympodialen Formen sind dagegen, wie oben betont, an der völlig ausgewachsenen Pfl. alle Jahrestriebe nahezu gleich, und es entstehen so Anhäufungen übereinstimmender, nur im Alter verschiedener Triebe, deren jeder dann wieder fast alle eben beschriebenen Gestalten annehmen kann. Bisweilen bilden auch sympodiale O. sehr hoch kletternde Stämme, wie

z. B. *Epidendrum radicans* Pav. und namentlich die *Vanilla*-Arten (Fig. 47), aber es bleibt der Unterschied bestehen, dass schließlich hier der Hauptstamm am Ende mit einem Blütenstande abschließt, worauf neue Seitentriebe die Pfl. weiter fortführen, während



Fig. 47. *Vanilla planifolia* Andr. Kletternde sympodiale O. (Nach Berg. u. Schmidt.)



Fig. 48. *Oberonia iridifolia* Lindl. Acranthe O. mit *Iris*-artigem Habitus. (Nach Bot. Mag.)

bei den monopodialen O. ein terminaler Blütenstand niemals vorkommt. In der Regel sind aber die Triebe der sympodialen O. nur von mäßiger Länge, indem entweder die Internodien alle kurz bleiben, oder aber deren Zahl an jedem Jahrestrieb eine kleine ist.

Meistens sind an dem letzteren mehrere Laubb. vorhanden, die nun wieder die oben bei den Monopodialen erwähnten mannigfaltigen Formen annehmen können — als Beispiel des *Iris*-artigen Habitus sei hier *Oberonia* (Fig. 48) angeführt.

Außerdem finden wir unter den sympodialen epiphytischen O. noch eine ganze Reihe von Gestalten, die im Gebiet der monopodialen nicht vorkommen, wohl aber bei den erdbewohnenden Formen Analoga finden. Dies gilt namentlich von dem bei den *Pleurothallidinae* vorherrschenden Typus, dass zahlreiche, nur 1 Laubb. tragende Triebe buschartig vereinigt sind, wobei dann wieder bald das Laubb. senkrecht zur Stammachse sich ausbreitet (viele *Pleurothallis*), bald dieselbe anscheinend fortsetzt (*Physosiphon*) — ist die letztere sehr kurz, so reduciert sich das Ganze auf einen Busch paralleler, anscheinend dem Substrat direct aufsitzender B. (*Masdevallia*). Wird dabei das einzige Laubb. jedes Triebes drehrund, so bekommen wir die an unseren *Juncus conglomeratus* L. erinnernden *Ceratostylis*-Formen mit zur Seite gedrängtem Blütenstand, oder die von den Baumästen herabhängenden Büschel peitschenartiger, cylindrischer B. von *Scuticaria Steelii* Lindl. (Fig. 49).



Fig. 49. *Scuticaria Steelii* Lindl. Pleuranthe O. mit cylindrischen Bl. (Nach Bot. Mag.)

Hieran schließen sich dann wieder die mit äußerst kleinen, erst bei genauerem Nachsuchen auffindbaren Knollen versehenen *Oncidiinae* mit nur 1 Laubb. an jedem Trieb,

welches dann wieder groß und dickfleischig (*Oncidium Cavendishii* Bat.) oder stockartig cylindrisch ausgebildet sein kann (*O. Cebolleta* Sw.), in beiden Fällen aber der Rinde direct aufzusitzen scheint.

Die große Mehrzahl der epiphytischen sympodialen O. besitzt im Gegensatz zu den bisher besprochenen Formen deutliche knollenförmige Verdickungen des Stammes, die als Reservebehälter für Wasser und organische Substanz dienen, und bei manchen Arten, die eine sehr trockene Jahreszeit durchzumachen haben, in dieser nach Abfall der B. allein vorhanden sind, so dass wir sommerdürre und immergrüne Pfl. unterscheiden können. Es ist dabei nicht nur morphologisch, sondern auch für den Habitus wichtig, ob diese bisher meistens als Scheinzwiebeln (Pseudobulbi) bezeichneten Luftknollen aus mehreren oder nur aus einem einzigen Stammglied bestehen. Im ersteren Fall können sie ihrer ganzen Länge nach Laubb. tragen (*Cyrtopodium*, *Chysis*), im letzteren sind diese letzteren natürlich nur auf der Spitze der Knolle vorhanden (*Oncidium, Maxillaria*). Es kommt aber auch vor, dass homoblastische, d. h. aus mehreren Internodien zusammengesetzte Knollen nur am oberen Ende einen Blattschopf besitzen, weil an allen übrigen Knoten nur Niederb., häutige Schuppen gebildet werden (Fig. 42 *C*) — immerhin fehlen aber an 1gliedrigen (heteroblastischen) Knollen auch diese auf der Knollenoberfläche gänzlich. Nach dem Abfallen der B. erscheinen die homoblastischen Knollen — an den Knoten — geringelt, die heteroblastischen dagegen nicht (Fig. 42 *D*).

Es ist ferner auch hier für den Habitus von großer Wichtigkeit, wie lang der untere, nicht angeschwollene Teil jedes Jahrestriebes ist, welcher zwischen dessen Ursprungsstelle und dem Entstehungsorte des nächsten Jahressprosses liegt. Sind diese kriechenden »Basalstücke« der einzelnen Jahrestriebe lang (Fig. 41 *B*), so scheinen die Knollen einem fortlaufenden Rhizom in großen Abständen seitlich aufzusitzen, während sie bei ganz kurzen Basalstücken dicht an einander gedrängt das Rhizom vollständig verdecken (Fig. 50 *A, B*). Im ersteren Fall erheben sich bisweilen auch die dünnen Basalstücke frei und senkrecht — es entsteht dann ein Busch aufrechter dünner Triebe, denen anscheinend seitlich beblätterte Stammknollen ansitzen, während in Wirklichkeit hier, wie sonst, jede Knolle das Ende eines Jahrestriebes bildet (*Rodriguezia*).

Die Form der Knollen variiert von der flachen Scheibe (*Eria*) durch die Kugelgestalt (*Coelia*) zu ellipsoidischen, spindelförmigen, keulenartigen, flaschenähnlichen und ganz schlanken Gestalten, bei welchen nur die Knoten aufgetrieben sind. Der Querschnitt erscheint dabei bald kreisrund, bald in allen Übergängen zu ganz schmalen oder auch vieleckigen Formen mit häufig concaven Seitenflächen, so dass die Knolle seitlich zusammengedrückt oder längsgerippt wird. Seltener finden sich auch quer um dieselbe verlaufende Wülste (*Pleione*). Die Oberfläche ist in der Regel glatt und glänzend grün, seltener braun oder violett, rauh (*Eriopsis*) oder mit Warzen bedeckt (*Bolbophyllum lemniscatum* Par.). In der Größe kommen alle Variationen vor zwischen den fast kinderkopfgroßen Knollen der *Peristeria elata* Hook. bis zu ganz winzigen Formen, wie sie Fig. 50 in natürlicher Größe zeigt. Das kleine *Bolbophyllum minutissimum* F. v. M. bietet uns dabei noch die bemerkenswerte Erscheinung, dass seine linsengroßen Knollen nur winzige Schüppchen tragen, während die Assimilation im Innern der Knolle stattfindet, deren Höhlung der vergrößerte Längsschnitt Fig. 50 *C* zeigt.

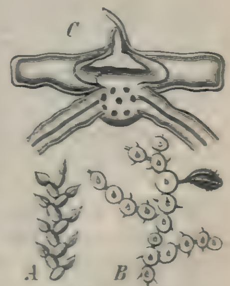


Fig. 50. *Bolbophyllum Odoardi* Rchb. f. Pfitz.: *B B. minutissimum* F. v. M.: *C* vergrößerter Knollenlängsschnitt desselben. (Nach der Natur.)

Bei einigen Gattungen kommen die Knollen nicht nur neben einander gedrängt, oder durch Rhizomstücke getrennt vor, sondern sie sprossen in mehreren Stockwerken über einander hervor. Es kann dies auf zweierlei Weise zu stande kommen. Entweder der Seitenspross, aus welchem die später an der Spitze der alten Knolle entspringende neue entsteht, wird wirklich in einer Laubblattachsel dort angelegt (*Scaphyglottis*), oder aber

er bildet sich ursprünglich ganz normal an der Basis der ersteren aus, wird dann aber dadurch emporgehoben, dass eine unterhalb seiner Ansatzstelle liegende Querscheibe der Mutterknolle sich gewaltig streckt und so den jungen Trieb mit emporhebt (*Otochilus, Pholidota articulata* Lindl.). Bei nicht knollig verdickten Stämmen findet sich der erstere Aufbau bei manchen *Pleurothallis*-Arten.

2. Blattorgane. Jeder Spross beginnt bei den O. mit schuppigen, ungegliederten Niederb., auf welche dann die Laubb. entweder plötzlich (unterbrochene Blattfolge) oder in der Weise folgen, dass zwischen Niederb. und Laubb. mancherlei Übergangsgebilde eingeschaltet sind (allmähliche Blattfolge). Die Laubb. sind bald völlig ungegliedert (*Ophrydinae, Neottiinae, Cypripedilinae*), so dass sie niemals abfallen, sondern am Stamm verwesen oder vertrocknen, oder sie sind gegliedert, wie bei den meisten epiphytischen O., so dass die Spreite mit scharfem Riss abgeworfen wird. In der Knospenlage sind die B. entweder duplicativ (Fig. 51 *A*), d. h. einfach in der Mittelrippe scharf nach aufwärts zusammengelegt, oder convolutiv (Fig. 51 *C*), d. h. so zusammengerollt, dass der eine Rand des B. den anderen überdeckt. In beiden Fällen können außerdem noch Längsfaltungen stattfinden, welche aber an der Lage der Blattränder zu einander nichts ändern, wie bei *Sobralia* (Fig. 51 *B*) und *Calanthe* (Fig. 51 *D*). Die hauptsächlichsten Formen der Laubb. sind schon im vorigen Abschnitt erwähnt worden — hier sei nur noch betont, dass sie an den Seiten fast stets ganzrandig sind, während asymmetrisch zerschnittene Blattspitzen vielfach vorkommen (*Sarcanthinae*), und in der Regel parallele Gefäßbündel und keinen deutlichen Stiel haben. Breite gestielte, fast an die Dikotylen erinnernde bogennervige B. kommen jedoch z. B. bei *Nervilia* (Fig. 44) vor, zierliche, oft durch besondere Färbung der Adern sehr in die Augen fallende Netzaderung bei *Anoectochilus, Lepanthes.*

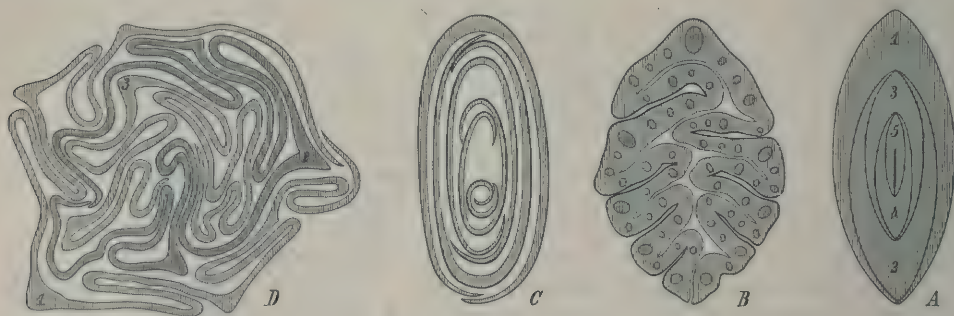


Fig. 51. *A* einfach duplicative, *C* einfach convolutive Knospenlage; *B* duplicative Lage mit Längsfaltung der Blatthälften; *D* convolutive vielfaltige Lage. (Nach der Natur.)

Die Blattstellung ist bei der ungeheuren Mehrzahl der O., namentlich bei allen Luftknollen bildenden Formen, die 2zeilige. Bei den *Ophrydinae* und *Neottiinae* kommen auch andere Spiralstellungen, bei *Listera, Cypripedilum japonicum* Bl. und einigen anderen Formen paarweise einander nahezu gegenüberstehende B. vor, indem bei $^1/_2$ Stellung das Internodium zwischen denselben sehr kurz bleibt; 3- bis 6zählige Wirtel endlich zeigt *Codonorchis.*

3. Wurzeln. Allen O. fehlt die Hauptwurzel — im übrigen können wir unterscheiden: 1. Normale cylindrische Erdwurzeln (*Neottiinae*). 2. Knollig angeschwollene, ganze oder handförmig zerteilte, als Reservebehälter dienende Knollenwurzeln (*Ophrydinae*). 3. Luftwurzeln. Alle 3 Kategorien sind adventive, im Innern des Stammes, namentlich an den Knoten entstehende Bildungen, welche bisweilen ebenso regelmäßige Anordnung zeigen, wie die B. Die Luftwurzeln erscheinen trocken weiß, feucht grün, je nachdem ihre äußersten Zelllagen (Velamen s. S. 75) von Luft oder von Wasser durchtränkt sind — sie besitzen oft in hohem Maße die Fähigkeit, sich auf dem

Substrat abzuplatten und mit demselben fest zu verwachsen, wodurch die epiphytischen O. sich auf der Baumrinde festheften — bei manchen *Phalaenopsis* werden die Luftwurzeln geradezu bandartig. Wenn dieselben auf dem Substrat hinkriechen, verzweigen sie sich in der Regel gar nicht oder doch nur, wenn die fortwachsende Spitze beschädigt wird — manche O. bilden aber auch, sobald sie genügend befestigt sind, große Büschel oft ziemlich reich verzweigter, herabhängender Luftwurzeln, welche nicht zur Anheftung dienen, sondern nur die Aufnahme des Regens oder Taues vermitteln (*Oncidium sphacelatum* Lindl. u. a.). Bei *Cymbidium* u. a. kommen auch aufrechte Wurzelzweige (Pneumathoden) vor, die mit zur Durchlüftung dienen. So lange bei den umhüllten Luftwurzeln die Spitze lebhaft fortwächst, ist die letztere hellgrün oder rot (*Phalaenopsis*) gefärbt: hört das Längenwachstum auf, so erstreckt sich die weißliche Färbung an der nicht benetzten Wurzel bis zur Spitze, woran vielfach erkennbar wird, dass die Pfl. in eine Ruheperiode eingetreten ist. Über ganz wurzellose O. vgl. S. 55.

Blütenstand. Die Blütenstände der O. gehören durchweg dem botrytischen Typus an, d. h. sie entwickeln normaler Weise niemals eine Endbl., sondern es endet die Blütenstandsachse blind und es sitzen ihr erst seitlich die Bl. an. Auch wo anscheinend eine einzige Bl. den Blütenstand abschließt, wie bei vielen *Cypripedilum*, *Paphiopedilum* u. s. w., zeigt genaue Untersuchung stets, dass dieselbe nicht wirklich endständig ist, sondern seitlich in der Achsel eines an der Blütenstandsachse inserierten Hochb. entspringt; kommen abnormer Weise einmal terminale Bl. vor, so werden sie pelorisch.

Da der unterständige Frkn. der O. als ein hohler Blütenstiel zu betrachten ist, so wäre die einfachste Form des Blütenstandes als Traube zu bezeichnen, insofern jede Bl. ihren deutlichen Stiel hat. Solche Trauben sind die häufigste Gestalt der Inflorescenz — ihre größte Entwickelung erreichen sie wohl in den bis 4 m langen hängenden Blütenständen von *Renanthera Lowii* Rchb. f. Bisweilen sitzen die Bl. auch so dicht gedrängt und so unmittelbar auf der Blütenstandsachse, dass das Ganze etwa an die Ähren von *Plantago* erinnert (*Oberonia*, Fig. 46). Bei manchen *Bolbophyllinae* wird die Spindel fleischig und sind die Bl. ihr fast eingesenkt, so dass fast ein Spadix entsteht. Bei *Megaclinium* finden wir die Blütenstandsachse so abgeplattet, dass die Bl. auf den flachen Seiten entspringen, bei *Polychilus cornu cervi* Kuhl. Hass. dagegen in der Weise, dass dieselben an den schmalen Kanten der platten, grobgesägten Spindel erscheinen. In der Regel ist die Lebensdauer des Blütenstandes eine kurze — bei vielen O. aber perenniert derselbe und bringt alljährlich neue Bl. hervor; es wird damit das Material für den alljährlichen neuen Aufbau der Blütenstandsachse gespart (*Phalaenopsis*).

Seltener als einfach traubige Blütenstände sind rispenartig verzweigte, wie sie namentlich vielen *Oncidiinae* zukommen. Wo die Rispe hier mehrere Meter lang wird, schafft sie sich bisweilen dadurch Anhaltspunkte, dass sie in jüngeren Stadien schlingt und erst, nachdem sie ziemlich ausgewachsen ist, ihre Seitenzweige völlig entwickelt.

Was die Stellung des Blütenstandes zu den vegetativen Achsen anbetrifft, so ist hinsichtlich der acranthen O. nur zu bemerken, dass bisweilen derjenige Spross, welcher mit dem Blütenstand endet, keine Laubb. bildet. Es entsteht dann der Anschein, als sei der Blütenstand seitenständig — der wirkliche Sachverhalt wird aber klar einmal durch Übergangsformen, welche doch gelegentlich 1 oder 2 Laubb. unter dem Blütenstand entwickeln, und zweitens namentlich dadurch, dass der neue Laubspross am Grunde des anscheinend lateralen Blütenstandes hervorbricht, der sich damit als ein vollwertiges Glied des Sympodiums erweist. Wir brauchen nur bei Fig. 42 *A* an dem mit a_2 bezeichneten aufrechten Sprossteil die Laubb. fortfallen zu lassen, um dies eigentümliche, bei den *Collabiinae*, bei *Epidendrum Stamfordianum* Bat. u. a. vorkommende Verhalten zu verstehen.

Wo der Blütenstand wirklich seitenständig ist, stellt er kein Glied des Sympodiums dar und geht nach der Blütezeit zu Grunde, ohne neue Laubtriebe entwickelt zu haben — nur gelegentlich kommen an Stelle einzelner Bl. kleine Laubtriebe zu stande, wie sie bei *Phalaenopsis*, *Odontoglossum bictoniense* Lindl. beobachtet wurden; dieselben sind

aber dann nur Bereicherungssprosse, keine für den Aufbau der Pfl. wesentlichen Sympodialglieder. Sehr constant ist übrigens die Stellung des Blütenstandes zu dem an derselben Hauptachse entstehenden, das Sympodium fortsetzenden Laubspross insofern, als bei manchen Gruppen der erstere stets aus einer höheren Blattachsel entspringt, als der letztere (*Oncidiinae*), während in anderen Gruppen das Umgekehrte stattfindet (*Maxillariinae*). Wo nur ein einziges Internodium knollig entwickelt ist, lässt sich oft sehr bestimmt diejenige Blattachsel bezeichnen, in welcher der Blütenstand sich bilden, und diejenige, aus der der neue Laubtrieb hervortreten wird, z. B. nimmt bei den *Oncidiinae* die erstere die oberste Blattachsel unter der Knolle ein.

Die relative Stellung von Laubtrieb und Blütenspross zu einander ist nur da sofort ersichtlich, wo beide gleichzeitig hervortreten, oder doch bald nach dem Abblühen der Laubspross sich entwickelt. Vielfach eilt aber der Blütenstand so voraus, dass er, wie bei vielen *Maxillariinae* und *Lycastinae*, schon blüht, während der Laubtrieb, an welchem er selbst seitlich entspringt, noch kaum sichtbar ist. Der neue, an demselben Haupttrieb entstehende Laubspross erscheint dann erst viele Monate nach der Blüte, nachdem inzwischen der Haupttrieb vollständig ausgebildet worden ist. Nur die oft schwer aufzufindenden Reste der alten Blütenstiele ermöglichen dann die Bestimmung der Stellungsverhältnisse.

Blüte. Das Diagramm der Orchideenbl. zeigt uns den äußeren 3zähligen Blütenhüllkreis stets ursprünglich so orientiert, dass 2 Sepalen zur Achse, 1 nach dem Tragb. der Bl. gewandt ist. Da der 2. Kreis, der der Petalen, mit dem vorigen alterniert, so steht der Anlage nach das unpaare Petalum, welches meistens besondere Größe und oft abweichende Form hat und deshalb mit dem besonderen Namen der Lippe (Labellum) bezeichnet wird, nach der Achse, die paarigen Petalen nach dem Tragb. hin. Wenn später die Lippe von der Achse abgewandt nach außen zu stehen pflegt, so beruht dies auf nachträglicher Drehung oder Biegung der Bl. Vom äußeren, vor den Sepalen stehenden Staubblattkreis wird das unpaare Glied entweder fruchtbar entwickelt (*Monandrae*, *Neuwiedia*), oder es stellt ein ansehnliches fleischiges od. petaloides (*Cypripedilinae*), seltener kleines und schmales (*Apostasia* § *Mesodactylus*) Staminodium dar, bei der Section *Adactylus* der letztgenannten Gattung fehlt es völlig. Von den paarigen Gliedern desselben Kreises ist meistens keine Spur aufzufinden — selten erscheinen sie fertil (*Arundina pentandra* Rchb. f.), als blattartige Staminodien (*Diuris*, *Zygostates*) oder kleine Öhrchen (*Orchis*). Die paarigen Glieder des inneren Staubblattkreises sind allein pollenbildend entwickelt bei den meisten *Cypripedilinae*, bei denen das unpaare äußere Stb. staminodial wird; das unpaare innere Stb. erscheint normal kaum jemals fruchtbar, dagegen wohl ausnahmsweise an abnormen Bl. aus sehr verschiedenen Gattungen. Als Staminodien erscheinen die paarigen inneren Stb. in verschiedener Ausbildung bei sehr vielen O., entweder als kleine Öhrchen auf der Säule (Stelidien, z. B. *Epipactis*), oder als größere Blättchen (*Drymoda*), die bei *Thelymitra* pinselartig zerschnitten sind. Das unpaare Glied des inneren Kreises ist wahrscheinlich staminodial bei *Zygostates*, *Glossodia*. Die Spitzen der 3 Carpelle sind sämtlich befruchtungsfähig bei den *Cypripedilinae* und *Apostasiinae* — meistens dienen aber nur die beiden paarigen zur Aufnahme des Blütenstaubes, während die 3. steril wird und sich zum Rostellum umwandelt.

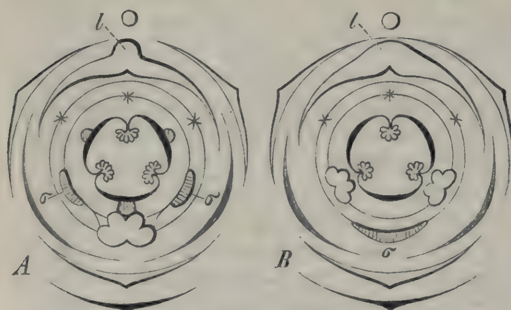


Fig. 52. *A* Grundriss der Bl. von *Epipactis*; *B* von *Cypripedilum*. *l* Labellum, σ Staminodien. (Nach Eichler.)

Ist so das Diagramm der O. ziemlich einfach, so wird andererseits die sonstige Ausgestaltung der Bl. äußerst mannigfaltig und zwar zunächst durch die besondere Ausbildung der Blütenachse.

Nur in den jüngsten Entwickelungsstadien ist dieselbe bei den O. convex gewölbt — bald wird sie becherförmig und schließlich hohlcylindrisch, wodurch eben die Carpelle in die Blütenachse eingesenkt und der Frkn. unterständig wird. Außer dem die S. enthaltenden Hohlraum kommen aber auch noch besondere Spornhöhlungen in ihr vor, die in einem Kanal vor der Lippe münden (*Laeliinae*, *Saundersia*). Ferner bildet die Achse nicht selten eine seitliche flache Ausbreitung, welche unter spitzerem od. stumpferem Winkel vom Oberrande des Frkn. ausgeht und durch welche die paarigen Sepalen und das Labellum gewissermaßen von ihrer ursprünglichen Stelle fortgerückt werden (labioscope Achsenausbreitungen). So ist bei *Drymoda* (Fig. 54) der ganze schmale, mit *f* bezeichnete Teil eine derartige, als »Säulenfuß« bezeichnete Bildung, durch deren Einschaltung die Lippe *pm* und die seitlichen Sepalen *sl* weit entfernt von dem unpaaren Sepalum *sm* und den Petalen *pl* entspringen. In anderen Fällen werden bei dem Auswachsen des Säulenfußes die paarigen Sepalen gewissermaßen mit gedehnt, so dass sie schließlich in ihrer ganzen Breite dem ersteren angewachsen erscheinen, während die Lippe wieder am freien Ende desselben entspringt (*Pescatorea*, Fig. 56), oder es unterliegen die Petalen dieser Dehnung, so dass sie dem Säulenfuß angewachsen sind — dann können wieder, wie bei *Drymoda*, die paarigen

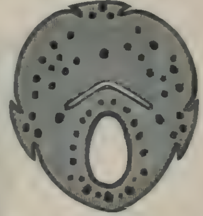
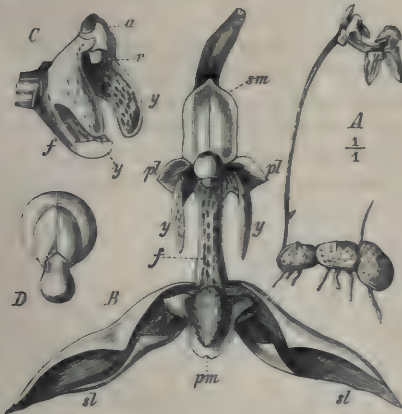


Fig. 53. *Epidendrum ciliare* L. Fruchtknotenquerschnitt, obere Höhlung Narbenkanal, untere Achsensporn. (Nach der Natur.)





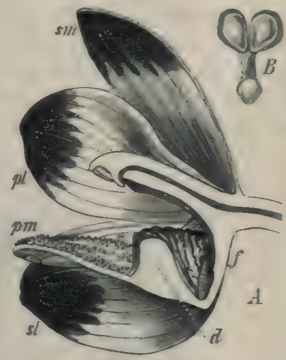


Fig. 54. *Drymoda picta* Lindl. *A* Habitus, *B* Bl., *C* Säule, *D* Pollinarium.

Fig. 55. *Batemania Colleyi* Lindl. *A* Blütenlängsschnitt, *B* Pollinarium.

Fig. 56. *Pescatorea Klabochorum* Rchb. f. *A* Blütenlängsschnitt, *B* Pollinarium.

sm medianes Sepalum, *sl* seitliche Sepalen, *pl* Petalen, *pm* Lippe, *y* Stelidien, *f* Säulenfuß, *d* Callus (Wucherung) der Lippe.

Glieder des äußeren Blütenhüllkreises und das Labellum am Ende des Säulenfußes eingefügt sein (*Batemania*, Fig. 55). Betrachten wir Bl., welche derartige Abrückungen zeigen, von außen, so haben sie nach der Lippenseite hin einen eckigen Vorsprung, der die Namen des Kinns (mentum) erhalten hat, und der auch im Längsschnitt der Bl. sehr klar hervortritt — seine Rückseite wird von dem Säulenfuß *f* gebildet, seine Vorderseite von denjenigen Blb., welche an dessen Seiten entspringen, meistens von den paarigen Sepalen. Am Grunde des Kinns findet sich dann häufig noch eine Stelle vor, welche süßen Saft abscheidet. Eine besonders mächtige Ausbildung erreicht der Säulenfuß bei *Acanthephippium* (Fig. 57), wo er bogenförmig gekrümmt ist, so dass die sattelförmige Lippe ihm in aufrechter Stellung ansitzt.

Denken wir uns die auf dem Säulenfuß inserierten paarigen Sepalen mit ihren freien, einander zugewandten Rändern verwachsen, so entsteht aus dem Kinn ein kegelförmiger Sporn (Kelchachsensporn, *Comparettia*). Häufiger wird dagegen ein solcher gebildet, indem die Lippe mit ihren freien Rändern beiderseits dem Säulenfuß anwächst (Kronachsensporn, *Phajus*, Fig. 58). Sowohl das Kinn als diese Spornbildungen sind ganz später Entstehung, so dass sie oft an großen Knospen mit centimeterlanger Blh. noch völlig fehlen (Fig. 58 *C*).



Fig. 57. *Acanthephippium javanicum* Bl. Blütenlängsschnitt, *f* Säulenfuß. (Nach der Natur.)

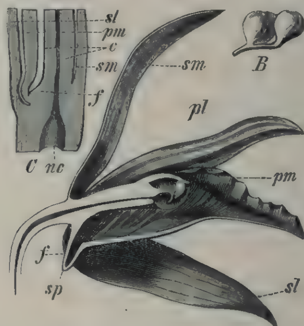


Fig. 58. *A Phajus Blumei* Bl. Längsschnitt einer erwachsenen Bl., *C* einer Knospe von *Ph. cupreus* Rchb. f., *sp* Spross; *B* Pollinarium. (Nach der Natur.)

Bei manchen sehr compliciert gebauten Orchideenbl. (*Sarcanthinae, Gongorinae*) muss noch die Entwicklungsgeschichte entscheiden, wo die Grenze von Säulenfuß und unpaarem Petalum liegt.

Eine analoge einseitige Streckung der Blütenachse hebt ferner in der Regel die Einfügungsstellen der Stb. und die Narbenflächen hoch über die anderen Blütenteile empor, so dass dieselben auf einer Säule (columna) inseriert erscheinen. Nicht alle O. besitzen eine solche — bei *Diuris* z. B. steht das Stigma und das aufrechte Stb. samt den beiden blattartigen Staminodien, wie aus Fig. 59 ersichtlich, unmittelbar auf dem Oberrande des unterständigen Frkn. Bei *Telipogon* ist dann schon eine kurze Verlängerung

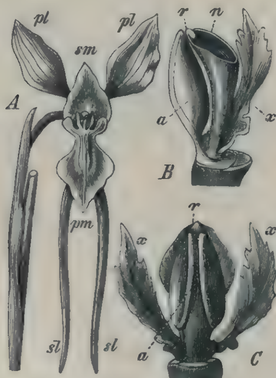


Fig. 59. *Diuris elongata* Sw. *A* Bl. von vorn, *B* Stb., N. und ein Staminodium von der Seite; *C* Befruchtungsorgane von hinten gesehen. *sm* medianes Sepalum, *sl* seitliche Sepalen, *pl* Petalen, *pm* Lippe, *a* Stb., *r* Rostellum, *n* Narbe, *x* Staminodium. (Nach Bauer.)

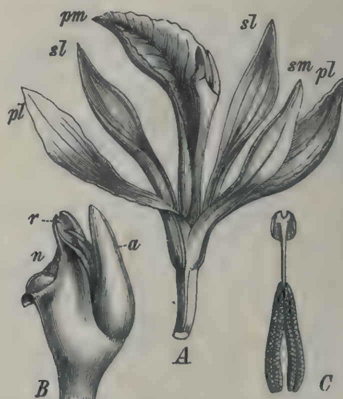


Fig. 60. *Corymbis veratrifolia* Bl. *A* Bl., *B* Säulenspitze, *C* Pollinarium. (Nach Blume.)

des Achsencylinders vorhanden, während das Stb. noch aufrecht erscheint. In den meisten Fällen wird aber die Säule viel größer; die A. bleibt dabei entweder aufrecht, so dass wie bei *Corymbis* (Fig. 60) der bei *Diuris* vorhandene Befruchtungsapparat nur

gewissermaßen durch die Bildung der Säule hoch emporgehoben erscheint. Dass die Säule dabei eine Achsenbildung ist, zeigen sehr deutlich einige Fälle, wo außer dem Stb. auch noch andere Organe der Bl. darauf entspringen; so bei *Gongora* (Fig. 70) die paarigen Petalen und das unpaare Sepalum, während gleichzeitig ein sehr ausgebildeter Säulenfuß die 3 anderen Blütenb. trägt, und namentlich bei *Ponthieva* (Fig. 61), wo alle 3 inneren Blütenhüllb. durch die Säule hoch über die des äußeren Kreises emporgehoben werden, ganz ähnlich wie die Stb. von *Passiflora* über deren Blh. Ganz wie die labioskopen Achsenausbreitungen entsteht auch die Säule sehr spät, so dass sie oft in großen Knospen noch völlig fehlt — erst kurz vor der Öffnung der Bl. tritt die Streckung ein, durch welche die Säule gebildet wird.

Was dann die Ausgestaltung der einzelnen Blütenkreise betrifft, so können zunächst die Sepalen sowohl den Petalen nahezu gleich, als sehr verschieden davon geformt sein. Meistens sind die ersteren kleiner und unscheinbarer, bei anderen O., z. B. den *Pleurothallidinae*, aber auch sehr viel größer. Auch unter einander sind die Sepalen bald gleich, bald in der Weise verschieden, dass das unpaare viel größer oder kleiner ist, als die paarigen. Verwachsung aller Sepalen finden wir bei *Cryptochilus*, *Anthogonium*, *Physosiphon*: nur die paarigen sind bei vielen *Oncidiinae* völlig oder nahezu ganz verwachsen. Außerdem kann sowohl das unpaare Sepalum gespornt sein (*Disa*) als auch die Achse mit den beiden paarigen einen Sporn bilden (*Comparettia*). Vielfach entsteht auch durch Verklebung des ersteren mit den paarigen Petalen ein Helm (*Haemaria*).



Fig. 61. *Ponthieva maculata* Lindl. *A* Bl., *B* Säule von oben, *C* Pollinarium. (Nach Bot. Mag.)

Die letzteren variieren ebenfalls sehr erheblich in der Form — bei *Epicranthes* sind sie in Fäden aufgelöst, bei manchen *Corysanthes* fehlen sie ganz — ihre verschiedenen Formen werden bei den einzelnen Gattungen Besprechung finden. Meist sind die Petalen viel kleiner als das Labellum, selten größer (*Oncidium* § *Microchila*). Bei *Paphiopedilum caudatum* (Rchb. f. Wscz.) erreichen die schmalen, bandartigen Petalen eine Länge von fast $^3/_4$ m.

Hinsichtlich des Labellums ist zunächst zu bemerken, dass Darwin's vorzugsweise auf den Verlauf der Gefäßbündel basierte Hypothese, wonach dasselbe stets aus dem unpaaren inneren Blütenhüllb. (Mesopetalum) und den 2 paarigen Stb. des äußeren Kreises durch Verwachsung gebildet wäre, durch die Entwicklungsgeschichte keine Bestätigung gefunden hat. Zwar ist das Labellum vielfach 3teilig, es kommt aber auch ganz einfach und selbst den paarigen Petalen nahezu gleichgestaltet vor (*Telipogon*, *Thelymitra*). Die Oberseite zeigt gewöhnlich besondere fleischige Schwielen (calli), die Gestalt variiert in den weitesten Grenzen, wobei auch schuhförmige Bildungen (*Cypripedilum*) und teils lediglich aus dem Labellum, teils aus diesem und der Achse entstehende Sporne nicht ausgeschlossen sind. Eine besondere Erwähnung verdienen diejenigen Fälle, wo das Labellum sich sehr deutlich in 3 hinter einander liegende Abschnitte gliedert, deren letzter (Epichilium) meistens blattartig und den Petalen ähnlich ist, während die dazwischen liegenden (Hypochilium und Mesochilium) mehr fleischig zu sein pflegen. Das Hypochilium ist bei manchen Formen wohl dem Säulenfuß analog. Die Lippe trägt dabei nicht selten seitliche große Fortsätze, Pleuridien (Fig. 62 *x*), sowie einen besonders stark ausgebildeten mittleren Callus, Mesidium (*d*). Bisweilen ist das Epichilium mit dem Mesochilium deutlich beweglich verbunden. Ob Pleuridien und Mesidium den 3 vor dem Labellum stehenden und staminodial entwickelten Staubblattanlagen entsprechen, ist für viele Gattungen noch eine offene Frage. Bei *Stanhopea* (Fig. 62) sind sie mit Sicherheit nur Wucherungen der Lippe.

Weiter bleibt zu erörtern die Stellung der Stb. auf der sie tragenden und über die Blh. hoch emporhebenden Verlängerung der hohlen Blütenachse, der Säule. Im ein-

fachsten Falle bleibt die A. völlig aufrecht und steht frei auf dem Säulenrande, entweder die Säulenachse in sich aufnehmend (*Limodorum*, *Ophrys*), oder mit ihr einen starken Winkel bildend (*Satyrium*). Gewöhnlich neigt sich aber die A. nach der Innenfläche der Säule über: die A. wird horizontal (*Haemaria*) oder hängt endlich von dem nahe der Säulenspitze gelegenen Anheftungspunkt des Filamentes fast vertical herab (*Coelogyne*, Fig. 63).

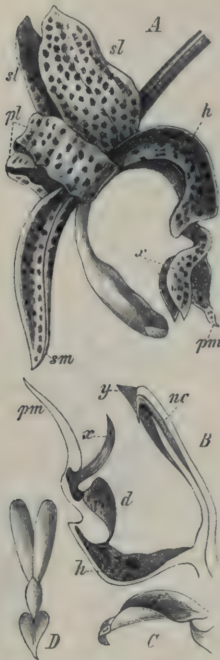


Fig. 62. *Stanhopea platyceras* Lindl. *B Stanhopea oculata* Lindl. *A* Bl., *B* Längsschnitt derselben, *C* Anheftung des Epichiliums, *D* Pollinarium, *h* Hyposilium, *x* Pleuridien, *d* Mesidium des Mesochiliums, *pm* Epichilium. (*A* nach Lindley, *B—D* nach der Natur.)





Fig. 63. Unten *Coelogyne speciosa* Lindl., Säulenlängsschnitt, oben *Pleione lagenaria* Lindl. Säule von vorn. (Nach der Natur.)

Dabei ist die Verbindung des Stb. mit der Säule eine verschiedene. Bei den *Ophrydinae* und bei *Malaxis* ist die A. mit breitem, kurzem Filament aufgewachsen, von welchem sie sich niemals ablöst und welches seinerseits mit der Säule fest verbunden ist — in diesem Fall können zwar die Pollenmassen aus der A. entfernt werden, diese selbst dagegen fällt unter keinen Umständen ab. Bei den meisten *Neottiinae* ist zwar das Filament dünn, scharf gegen die A. abgesetzt, aber von genügender Festigkeit, um ebenfalls nach dem Austritt der Pollenmassen die A. an ihrem Platze zu erhalten (Anthera persistens). Bei den meisten anderen O. dagegen löst sich die A. so leicht von ihrem dünnen Filament ab, dass sie bei der Entfernung der Pollinien fast immer abfällt, wie dies bei den meisten epiphytischen, knollenbildenden Formen der Fall ist (A. decidua). Man hat wohl auch den Ausdruck »A. opercularis« gebraucht, doch ist dies insofern unrichtig, als nicht ein Deckel von der A. sich löst, sondern die ganze A. abfällt — freilich überdeckt dieselbe, nachdem sie auf der Innenseite aufgesprungen ist, deckelartig die Pollinien. Bei *Sunipia* soll die A. sich nach oben öffnen, was noch genauerer Prüfung bedarf.

Die A. ist bald nur zweifächerig, bald wird ihr Innenraum noch durch weitere Längs- und Querleisten gesondert, wobei namentlich 4 oder 8 Abteilungen häufig vorkommen. Die Pollenmassen erscheinen dann dem entsprechend zu 2, 4, 8, oder auch wohl durch Verkümmerung zweier Fächer zu 6. Ihrer Consistenz nach sind sie entweder pulverig, oder, indem zwischen den Körnern noch weicher Klebstoff bleibt, breiartig weich, oder endlich, indem um die ganze in einem Fach enthaltene Masse eine gemeinsame festere Hülle gebildet wird, wachsartig fest. Bei den *Neottiinae* findet man häufig eine Sonderung der beiden Blütenstaubmassen in sehr zahlreiche, regelmäßig angeordnete, spitz eiförmige Stückchen (Pollen sectile), wodurch die Oberfläche der Pollinien eine zierliche netzartige Zeichnung erhält. Bei den *Ophrydinae* sind ähnliche »Massulae« von weniger regelmäßiger Form vorhanden, welche durch Fäden klebriger Substanz zusammengehalten werden. In der Regel sind die Pollenkörner der O. zu 4 fest verbunden, bilden »Tetraden«, seltener finden wir sie einzeln (*Cypripedilinae* u. a.).

Für die Bestäubung von besonderer Wichtigkeit sind dann die Beziehungen der A. zum Rostellum, dem unpaaren, nicht empfängnisfähigen Narbenlappen. Wo dasselbe rudimentär bleibt und gleichzeitig der Pollen körnig ist, kann der letztere ohne weiteres auf die N. fallen (*Cephalanthera*). Bei wachsartigen Pollinien ist gewöhnlich die Beihilfe der Insekten nötig, um die ersteren aus der A. zu entfernen: so z. B. bei *Dendrobium* (Fig. 64), wo die in der Mitte ihres Rückens auf dem dünnen Filament leicht beweglich befestigte A. (A. versatilis) in der unberührten Bl. von 2 Fortsätzen der Säule so festgeklemmt ist, dass die Pollinien nicht herausfallen können, da die Öffnung der A. auf dem Säulenende ruht. Es genügt aber eine leichte Berührung, um die letztere aus der in *B* dargestellten in die in *C* wiedergegebene Lage zu bringen, wobei die Pollinien (*D*) herausgeschleudert werden. Da dieselben keinerlei klebrige Anhangsorgane haben und selbst glatt und fest sind, so ist es freilich hier ziemlich dem Zufall überlassen, ob sie gerade auf eine N. fallen, oder nicht; dem die A. aus ihrer Lage bringenden Insekt heften sie sich nicht an.



Fig. 64. *Dendrobium nobile* Lindl. *A* Blütenlängsschnitt; *B* Säulenspitze von der Seite; *C* dieselbe nach Aufhebung der A.; *D* Pollinien. (Nach der Natur.)

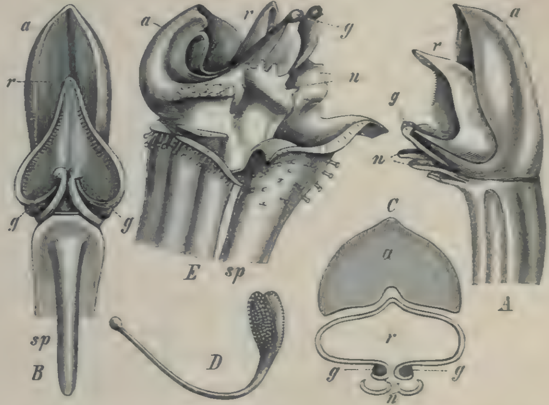


Fig. 65. *A Habenaria Bonatea* (W). A. (*a*) und Rostellum (*r*) von der Seite: *B* dasselbe von vorn. *C* Schematischer Querschnitt. *D* Pollinium. — *E Cynosorchis fastigiata* Lindl. A. und Rostellum von der Seite. (*A—D* nach der Natur, *E* nach Bot. Reg.)

In der Regel geschieht aber bei den O. dies letztere und liefert dann, falls die Pollinien nicht selbst weich und klebrig sind, das Rostellum den nötigen Haftapparat. Dabei kann sich die A. entweder mit der Basis ihrer Fächer dem Rostellum anlegen (O. basitonae, *Ophrydinae*, Fig. 65) oder mit ihrer Spitze (O. acrotonae, z. B. *Phajinae, Oncidiinae*, Fig. 66). Bei unseren einheimischen *Ophrydinae* bildet das Rostellum meistens ein Beutelchen, welches die Spitzen der abwärts nur wenig verlängerten Antherenfächer umfasst; weit deutlicher sind die Verhältnisse z. B. bei *Habenaria* (Fig. 65 *A*, *B*) und *Cynosorchis* (*C*), wo die ziemlich aufrechte A. (*a*) an ihrer Basis in 2 lange, aufwärts gekrümmte Fortsätze ausläuft. Innerhalb derselben entwickeln sich 2 nur spärliche Pollenkörner enthaltende Stränge eines schließlich erhärtenden Schleimes (Caudiculae), welche mit den in den beiden Antherenfächern entwickelten, aus zahlreichen Packeten bestehenden Pollinien in feste Verbindung treten. Das bei *Habenaria Bonatea* (Willd.) haubenartig aufgeblasene große, bei *Cynosorchis* mehr dachartige Rostellum (*r*) umhüllt nur mit 2 seitlichen Fortsätzen die langen basalen Spitzen der Antherenfächer und bildet über deren Ende eine kleine Kappe. In dieser letzteren entsteht dann durch Desorganisation des Gewebes eine große Klebmasse (glandula), welche mit der langen Caudicula in Verbindung kommt. Wenn nun ein Insekt die Klebmasse berührt, so haftet sie ihm an und dasselbe zieht die Caudiculae samt den Pollinien aus ihren Behältern heraus. In Fig. 65 *D* ist ein solches frei gewordenes »Pollinarium« dargestellt: rechts zeigt es die infolge der Zusammensetzung aus einzelnen Massulae gefelderte Pollenmasse selbst, in

der Mitte die lange Caudicula und links die als dickeres Knöpfchen erscheinende Klebmasse.

Es ist in diesen Fällen nicht zweifelhaft, dass die Spitze der A. völlig frei bleibt, während ihre Basis die Verbindung mit dem Rostellum herstellt. Bei der großen Mehrzahl der O. erfolgt das Umgekehrte. Sehr oft wächst bei aufrechter A. das Rostellum so stark in die Länge, dass es mit seinem Rande die Spitze der A. erreicht, und es entsteht dann in diesem Rande die Klebmasse, der sich die Pollinien anheften können (Fig. 59, *Diuris*, Fig. 60, *Corymbis*). Dies ist der Fall bei den meisten *Neottiinae*: auch hier bilden sich in den, aber aufwärts, schnabelartig verlängerten Antherenfächern Caudiculae aus, die dann mit einer zur Klebmasse desorganisierten Partie des Rostellums sich verbinden; berührt man die letztere, so entsteht durch die Entfernung der Klebmasse ein meistens scharf begrenzter Ausschnitt, während die Caudiculae und Pollinien mit ihr entfernt werden.

Häufiger ist aber die A. horizontal gestellt oder hängt an der Innenfläche der Säule herab; das Rostellum nimmt dann entweder eine entsprechende Lage an, so dass die A. ihm ihrer ganzen Länge nach aufliegt (Fig. 66 *G*) oder in eine besondere Höhlung (Androclinium, Fig. 66 *J*, *a*) eingebettet ist, oder aber die A. berührt nur mit ihrer Spitze das viel tiefer entspringende und weniger geneigte Rostellum (Fig. 63 unten). Gelegentlich entsteht dann auch in dem letzteren eine Klebmasse, die mit den Caudiculae in Verbindung tritt, häufiger sind die letzteren selbst klebrig, so dass keine besondere Klebmasse nötig ist, oder endlich es löst sich vom Rostellum ein besonderes Gewebestück los, welches die ebenfalls aus dem letzteren hervorgehende Klebmasse mit dem in diesem Fall meistens keine Caudiculae entwickelnden Inhalt der Antherenfächer in Verbindung setzt. Ein solches Gewebestück wird als Stielchen (Stipes) bezeichnet: es unterscheidet sich von der Caudicula durch seine Entstehung aus der Oberfläche des Rostellums, während jene im Innern des Antherenfaches sich bildet. Dem entsprechend zeigt uns der Stipes wohl die mehr oder minder gut erhaltenen Epidermiszellen des Rostellums, niemals aber die für die Caudiculae charakteristische Zusammensetzung aus einer schleimigen Masse mit einzelnen beigemengten Pollenkörnern.

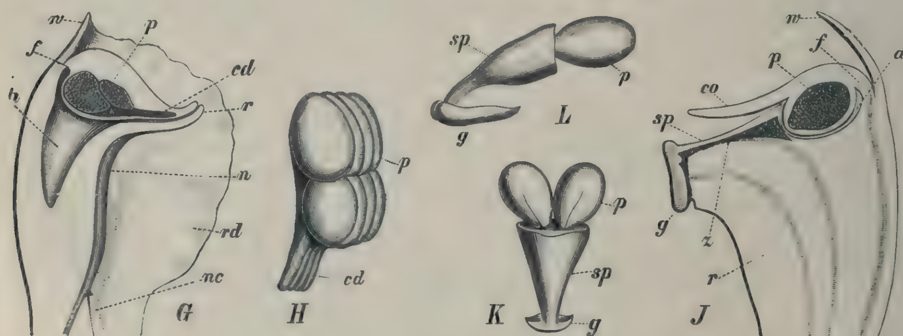


Fig. 66. *G* Längsschnitt durch die Säulenspitze von *Phajus cupreus*, *h* Höhlung unter der A., *f* Filament, *p* Pollinien, *cd* Caudiculae, *r* Rostellum, *n* Narbenfläche, *rd* Säulenflügel, *w* Verlängerung des Androcliniums, *nc* Vorderfläche der Säule; *H* Pollinarium; *J* Längsschnitt durch die Säulenspitze von *Cochlioda sanguinea* Benth., *a* Aushöhlung, in der die A. liegt, *co* Connectivfortsatz derselben, *sp* der sich vom Rostellum durch Desorganisierung der mit *z* bezeichneten Gewebe ablösende Stipes, *g* Klebmasse; *K* Pollinarium eben abgelöst, von vorn; *L* nach Überbeugung der Pollinien, von der Seite gesehen. (Nach der Natur.)

Als Beispiele für die letzteren beiden Fälle mögen dienen die beistehenden Längsschnitte durch die Säulenspitze von *Phajus cupreus* Rchb. f. und *Cochlioda sanguinea* Benth. In beiden Fällen liegt die A. mit dünnem Filament (*f*) befestigt der Endfläche der Säule fast wagerecht auf, bei *Phajus* eine tiefe Grube (*h*) überdeckend. Das nach oben gewandte Connectiv (*co*) ist stark entwickelt, bei *Cochlioda* schnabelartig vorgezogen. Bei *Phajus* entstehen 8 Pollinien, welche paarweise 4 parallelen Viscinsträngen, den

Caudiculae (*cd*) aufsitzen; aus Fig. 66 *G* ist ersichtlich, dass diese letzteren im Gewebe der A. selbst entstehen, gewissermaßen eine Fortsetzung der Pollenfächer nach der schmalen Antherenspitze hin darstellen, — das Rostellum *r* ist an der Bildung der Anhängsel der Pollinien gar nicht beteiligt. Wenn die A. nach unten hin aufspringt, liegen die Caudiculae einfach dem Rostellum auf; berührt man ihre klebrigen Spitzen, so werden die Pollinien hervorgezogen. Bei *Cochlioda* dagegen entstehen in der A. selbst lediglich die hier in Zweizahl vorhandenen Pollenmassen (*p*) — durch Verschleimung der darunter liegenden Zelllagen (*z*) löst sich aber von dem sehr massiven Rostellum ein Gewebestreifen (*sp*), der Stipes los, während aus dem mit *g* bezeichneten Teil der Rostellumspitze eine große Klebmasse hervorgeht. Durch den unter *sp* entstehenden Schleim werden die Pollinien, sobald die A. sich abwärts öffnet, an den Stipes angeklebt. Bringt man nun an *G* eine Nadelspitze heran, so zieht man mit Leichtigkeit die Klebmasse *g*, den Stipes *sp* und die Pollinien ab. Von vorn gesehen erscheinen diese 3 Gebilde dann zusammen als »Pollinarium«, wie Fig. 66 *K*, von der Seite wie Fig. 66 *L*, nachdem der Winkel zwischen *sp* und *g* sich durch die gleich nach der Ablösung eintretende Austrocknung noch etwas verkleinert hat.

Der so vielfach erwähnte unpaare Narbenlappen ist nur bei den *Apostasiinae* und *Cypripedilinae* bestäubungsfähig, sonst wird er eben zum Rostellum, dessen Unterseite übrigens gar nicht selten noch im Zusammenhang mit den wirklichen N. steht — besonders deutlich bei *Cattleya* (Fig. 67), wo die Gesamtfläche des Stigmas von ihrem Mittelpunkt ausgehende Trennungslinien zeigt, welche die beiden fruchtbaren Stigmata *nl* von einer analog aussehenden oberen Fläche (*nm*) sondern, deren oberstes umgebogenes Ende das Rostellum *r* darstellt. Auch über die verschiedenen Gestalten des Rostellums wird später noch Genaueres mitgeteilt werden.

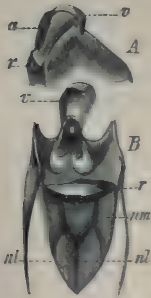


Fig. 67. *Cattleya chocoensis* Lindl. *A* Säulenspitze von der Seite, *v* Wucherung des Säulenrandes; *B* von vorn, *nl* paariger, *nm* unpaarer Narbenlappen, *r* dessen als Rostellum entwickelte Fortsetzung. (N. d. Natur.)



Fig. 68. *Habenaria Gourlieana* Gill. *A* ganze Bl.; *B* dieselbe nach Wegnahme eines paarigen Sepalums; *C* Säule von vorn, *g* Spitzen der über die Basis verlängerten Antherenfächer, *n* Narben. (Nach Lindley.)

Die eigentlichen Narbenflächen selbst erscheinen in 2 Hauptformen, nämlich entweder als »Spiegelnarben«, wie in Fig. 67, d. h. als glänzende, klebrige Stellen auf der Innenseite oder seltener auf dem Ende der Säule, Flächen, welche nicht aus der sie tragenden Ebene hervorragen, vertieft oder etwas polsterartig aufgetrieben sind, oder aber als besondere Narbenfortsätze. Diese letzteren lassen in manchen Fällen einen förmlichen Gr. erkennen, der erst am Ende die oft etwas verbreiterte Narbenfläche selbst trägt (*Habenaria Gourlieana*, Fig. 68 *C n*), oder sie sind kurze, breite Gebilde, wie bei *Cynosorchis* (Fig. 65 *E n*). Da, wo solche Narbenformen vorkommen, die 3. Carpellspitze niemals empfängnisfähig ist, so sind regelmäßig 2 wirkliche N. vorhanden.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, vermögen nur die wenigsten Orchideenbl. ohne Hilfe der Insekten sich zu befruchten, so dass die meisten, vor dem Besuche der

letzteren geschützt, keine einzige Fr. hervorbringen, woraus sich erklärt, dass in unseren Gewächshäusern ohne künstliche Bestäubung fast niemals ein Fruchtansatz stattfindet. Wenn auch die besonderen Einrichtungen, welche die Befruchtung durch die Insekten ermöglichen, hier nicht ausführlicher dargestellt werden können, vielmehr das Wichtigere in dieser Richtung bei den einzelnen Gattungen Erwähnung finden soll, so ist es doch nötig, einige allgemeine Gesichtspunkte zu betonen.

Die meisten Orchideenbl. zeichnen sich zunächst aus durch ihre überaus lange Dauer. Nur ganz wenige, wie die Bl. von *Sobralia*, *Restrepia*, *Cirrhopetalum*, verwelken schon innerhalb weniger Tage: bei den meisten Gattungen bleibt die einzelne Bl. 30, 40, ja in einigen Fällen 70—80 Tage lang vollkommen frisch, wenn sie nicht bestäubt wird. Es ist dadurch den Insekten sehr lange Zeit hindurch Gelegenheit zur Bestäubung geboten: eine bestäubte Bl. welkt dagegen sehr schnell, da für sie längeres Frischbleiben der Blh. keinen Nutzen hat. In der Regel werden sehr zahlreiche Bl. gleichzeitig geöffnet. Bei *Paphiopedilum* u. a. kommt es aber auch vor, dass bei lang traubigem Blütenstand doch gleichzeitig nur immer eine einzige Bl. offen ist. Da diese nun etwa einen Monat frisch bleibt, so kann die Pfl. ohne Erschöpfung Jahre lang andauernd je 1 Bl. den Insekten darbieten. Als eine Sparsamkeitseinrichtung ist es dabei zu betrachten, dass die meisten Orchideenbl. bei der geringen Wahrscheinlichkeit ihrer Befruchtung die ganzen Samenanlagen erst infolge der Bestäubung entwickeln, während deren Bildung ganz unterbleibt, wenn kein Pollen auf die N. gelangt.

Die Insekten werden zum Besuch der Bl. veranlasst teils durch deren schön gefärbte, große Blh., teils auch durch besonderen Geruch, und zwar haben wir in dieser Gruppe nicht allein viele sehr wohlriechende Arten, sondern auch solche, welche durch den Gestank nach faulem Fleisch Schmeißfliegen anlocken: *Bolbophyllum Beccarii* Rchb. f. übertrifft in dieser Hinsicht die Stapelien und Aroideen. Weiter dienen zur Herbeiziehung der Insekten die Nektarabsonderungen, welche in den verschiedenen Spornbildungen sich finden, sowie auch vielfach die Schwielen der Lippe, welche anfangs viel Stärke, zur Blütezeit aber Zucker enthalten (*Elleanthus*) und den Insekten zur Nahrung dienen. Vielfach bilden sich auch auf dem Labellum rosenkranzartige Haare, die in ihre einzelnen Zellen zerfallen und so eine mehlige, blütenstaubähnliche Auflagerung bilden, die von Bienen u. s. w. aufgesucht wird.



Fig. 69. *Gongora galeata* Rchb. f. (Nach der Natur.)

Damit das Insekt weiter die Bl. bequem besuchen kann, muss es sich meistens auf derselben niederlassen können — nur selten erfolgt die Bestäubung durch frei schwebende Schmetterlinge u. s. w. Als solcher Landungsplatz empfiehlt sich natürlich am meisten dasjenige B. der Blh., welches der Innenfläche der Säule gegenübersteht, da ja an dieser Innenfläche die Caudiculae oder sonstigen Klebmassen zu liegen pflegen, an denen die Pollinien hervorgezogen werden können, und da auch die N. auf dieser Fläche liegen. Das so am günstigsten gelegene B., die Lippe, steht aber in der Knospe nach aufwärts, so dass ein darauf sich niederlassendes Insekt nur hängend die Säuleninnenfläche berühren könnte. So ist es sehr erklärlich, dass die bei weitem meisten O. kurz vor dem Aufblühen ihre Bl. um 180° drehen oder aber so überbiegen, dass die Lippe nach unten zu stehen kommt und ein darauf auffliegendes Insekt nun zwischen Säule und Lippe in der zur Bestäubung geeignetsten Stellung sich befindet. Die Drehung oder Biegung erfolgt durch Geotropismus und geht nur so weit, bis das Labellum gerade abwärts steht — an hängenden Blütenständen, wo die nach der Spitze der Achse gekehrte Lippe von vorn herein nach abwärts gewandt ist (*Stanhopea*, Fig. 62 *A*), unterbleibt die Drehung

des Blütenstiels oder Frkn., sie tritt dagegen ein, wenn man den Blütenstand künstlich aufrichtet.

Nur wenige O. drehen die Lippe stets nach oben, in welche Lage man auch den Blütenstand bringen mag, so z. B. die oft kultivierte *Gongora galeata* Rchb. f. (Fig. 69) (*Acropera Loddigesii* Lindl.), an deren hängenden Blütenständen das Labellum ursprünglich nach unten gerichtet ist, aber durch eine fast halbkreisförmige Biegung des unterständigen Frkn. (Fig. 69, 70) nach oben zu stehen kommt, während die Säule und das mediane Sepalum (*sm*) abwärts gewandt sind. Dieselbe Lage der Bl. wird bei *Malaxis paludosa* Sw., *Angrecum eburneum* Thou. bei aufrechter oder schief ansteigender Blütenstandsachse dadurch erreicht, dass die Bl., welche schon in der Knospe die Lippe nach aufwärts wandte, sich um nahezu 360° dreht und so das Labellum sich erst abwärts und dann wieder aufwärts stellt. Immer steht aber die gesetzmäßige Lage, welche die Bl. annimmt, in einer Beziehung zu der Art und Weise, wie dieselbe von den Insekten bestäubt wird.



Fig. 70. *Gongora tricolor* Rchb. f. *A* Bl., *B* Pollinium, *C* Querschnitt des Hypochiliums (*h*), *pm* der Endlappen der aufwärts gekehrten Lippe.



Fig. 71. *Oncidium ornithocephalum* Lindl. Dimorphe Bl. (Nach der Natur.)



Fig. 72. *Renanthera Lowii* Rchb. f. *A* Basis des Blütenstandes mit dimorphen Bl., *B* Säule und Lippe, *C* Pollinarium. (Nach Illustr. hortic.)

Vielfach mögen die Insekten auf die Bl. noch aufmerksam gemacht werden durch das Schwanken des Labellums, welches oft an einem so dünnen Gelenk befestigt ist, dass die leiseste Erschütterung und der leiseste Luftzug eine Bewegung bewirkt. Bei *Megaclinium* hat man dieselbe sogar für eine spontan von der Pfl. ausgeführte gehalten. Wirkliche Eigenbewegungen der Lippe kommen vor bei den *Pterostylideae*, wo ein auf die letztere auffliegendes Insekt eine Reizwirkung auslöst, infolge deren das Labellum gegen die Säule schlägt und das kleine Tier der letzteren anpresst.

Durch die Insektenbestäubung kommen von selbst in der Regel Kreuzungen verschiedener Bl. vor, seltener wird der Pollen auf die N. derjenigen Bl. gebracht, aus welcher er selbst stammt. So ist es erklärlich, dass in manchen Gruppen auch häufig Bastarde gebildet werden, welche z. B. bei *Odontoglossum* die Artbegrenzung sehr erschweren. Bei manchen *Oncidium*-Arten hat man beobachtet, dass die Bl. mit ihrem eigenen Pollen nicht mit Erfolg befruchtet werden können, während sie gekreuzt leicht Früchte bilden.

Bei einer kleinen Anzahl von O. kommen dann endlich bei derselben Species mehrere Blütenformen vor. So zunächst bei *Oncidium* § *Heterantha*, wo in den reichblütigen Rispen nur ganz wenige Bl. sich vollständig ausbilden, während die große Mehrzahl viel kleinere Blütenhüllb. entwickelt und völlig steril ist, insofern die ganze Säule gar nicht oder nur andeutungsweise vorhanden ist (Fig. 71). Bei *Renanthera Lowii* Rchb. f. (Fig. 72) sind

die obersten Bl. der sehr langen Blütenstände gelb mit kleinen braunen Flecken, alle übrigen fast ganz braun und von anderer Gestalt; trotzdem konnte bisher kein Unterschied in den Befruchtungsorganen beider Blütenformen gefunden werden.

Am meisten ausgesprochen ist dann die Pleiomorphie der Bl. bei den *Catasetinae*, wo eine und dieselbe Pfl. bald in verschiedenen Jahren Bl. verschiedener Gestalt hervorbringt, bald auch alle Blütenformen in demselben Blütenstand neben einander vorkommen. Die ersteren sind dabei so ungleichartig, dass sie als Typen verschiedener Gattungen betrachtet worden sind. So haben wir bei *Catasetum* zunächst eine, als *Monachanthus* beschriebene Form mit aufwärts gekehrter, kapuzenförmiger Lippe (Fig. 73 *B*), deren Säule zwar eine vollkommene N., aber nur rudimentäre Pollinien trägt: dies ist die ♀ Blütenform. Ferner kommt vor die als *Myanthus* bezeichnete ☿ Blütengestalt (Fig. 73 *A*) von ganz anderem Aussehen, mit abwärts gekehrter, bauchiger Lippe und schlanker, aufrechter Säule mit guter N. und normalen Pollinien, und endlich eine 3. (*Catasetum*) Form, welche im Aussehen sich *Monachanthus* nähert, aber die lange Säule und die vollkommenen Pollinien mit *Myanthus* gemein hat. Da diese *Catasetum*-Form niemals Fr. trägt, so ist sie als die rein ♂ zu betrachten. Über den Befruchtungsmodus selbst ist das Nähere bei den *Catasetinae* zu vergleichen.



Fig. 73. *Catasetum tridentatum* Lindl. *A Myanthus* (☿); *B Monachanthus* (♀). (Nach Bot. Reg.)

Frucht und Samen. Der Querschnitt des Frkn. der O. zeigt schon zur Blütezeit eine große Mannigfaltigkeit, indem aus dessen Oberfläche mancherlei Leisten, Flügel u. s. w. hervortreten, die sich während der Reifezeit meistens noch stärker ausbilden und, wie die Joche auf der Fr. der Umbelliferen, Wucherungen auf der Außenseite der hohlen Blütenachse sind. Bisweilen ist auch der Fruchtknotenquerschnitt deutlich median symmetrisch (*Trichopilia*). Der Innenraum ist bei der großen Mehrzahl der Formen ungeteilt, seltener nur an der Spitze oder durchweg 3fächerig. Im letzteren Falle sitzen die Samenleisten bald auf den Scheidewänden (*Paphiopedilum*, Fig. 74), bald im inneren Winkel (*Apostasia*). Die Blh. bleibt meistens welkend auf der reifenden Fr. erhalten, seltener bleibt nur die Lippe (*Phajus* § *Pesomeria*) oder es fällt die ganze Blh. ab. (*Paphiopedilum*). Im letzteren Falle wird auch die Säule mit abgegliedert — in der Regel aber erhält sie sich bis zur Reife, wird grün und erscheint dann besonders deutlich als die Fortsetzung des unterständigen Frkn. Die reife Fr. ist gewöhnlich eine trockene, von der schnabelartig vortretenden Säule gekrönte Kapsel, welche mit 6 Längsspalten so aufspringt, dass die dabei sich trennenden 3 breiten und 3 schmalen Klappen sowohl am Grunde als an der Spitze der Kapsel verbunden bleiben. Die ersteren entsprechen 2 Carpellhälften und tragen auf ihrer Mitte die Samenleisten, die letzteren sind die Mittelrippen der 3 Frb. Seltener lösen sich die 6 Klappen an der Spitze ganz von einander und schlagen sich zurück (*Leptotes*). Nur 3 oben und unten verbundene, auf ihrer Mittellinie mit Placenten versehene Klappen hat *Thunia*, 3 oben frei zurückgeschlagene *Lockhartia*. Nur 2 Längsspalten entstehen bei *Sarcanthus* u. a.: sie trennen eine schmälere, unter der Lippe liegende Klappe von 2 oben zusammenhängenden breiteren; stand die Bl. so, dass ihr Labellum abwärts gerichtet war, so sind also auch die beiden Spalten hier nach dem Boden gewandt, was die Ausstreuung der S. erleichtert. Nur 1, in der Mediane eines Frb. liegende Spalte bilden die Fr. von *Angrecum* (Fig. 75).



Fig. 74. *Paphiopedilum longifolium* Pfitz. Fruchtknotenquerschnitt. (Nach der Natur.)

Nur wenige O. haben nicht trockene, sondern fleischige Fr., die entweder 2- oder 3klappig von der Spitze beginnend sich unvollständig öffnen (*Vanilla*) oder nur faulend die S. entlassen (*Cyrtosia*).



Fig. 75. Formen des Aufspringens der Fr. bei den O. Links oben *Angrecum*, Aufspringen mit 1 Spalte, in der Mitte *Miltonia*, Aufspringen mit 3 breiten und 3 schmalen, an der Spitze verbunden bleibenden Klappen, rechts oben *Leptotes*, wo die 6 gleichfalls ungleichen Klappen an der Spitze frei werden. Links unten *Lockhartia*, Aufspringen mit 3 Klappen, rechts unten *Pleurothallis*, Aufspringen mit 2 Spalten, die 1 schmale und 1 breite Klappe trennen. Die kleinen Figuren geben den schematischen Querschnitt derselben Fr. (Alles nach Prillieux.)

Diese letzteren sind in der Regel äußerst zahlreich; in den großen Kapseln von *Stanhopea* u. s. w. zählen sie gewiss nach Millionen. Andererseits sind sie aber sehr klein, rundlich oder langgezogen, meistens mit großzelliger, lockerer, dünnhäutiger Samenschale und rudimentärem kleinem E. (Fig. 76). Selten sind die S. geflügelt (*Epistephium*); in den fleischigen Fr., bei denen wohl die Verbreitung der S. durch die von ersteren sich nährenden Tiere, nicht durch Ausstreuung erfolgt, wird die Samenschale hart, krustig (*Vanilla*).

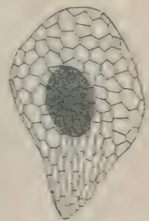


Fig. 76. *Stanhopea oculata* Lindl. S. stark vergr. (Nach der Natur.)

Eine Reihe von bemerkenswerten Anpassungen sichert einigermaßen die Keimung der nährgewebslosen, winzigen S. Zunächst dauert die Reifezeit der meisten Orchideenfr. so lange, dass, wenn in den Tropen etwa in einer Regenzeit Blüte und Bestäubung stattfindet, die Ausstreuung der S. erst in die nächste Regenzeit fällt, während die ganze trockene, für die Keimung ungeeignete Jahreszeit für die Reife der Fr. verwandt wird. Weiter verhindern besondere Einrichtungen, dass die S. in einem Klumpen aus der Fr. herausfallen, sorgen vielmehr für deren Verteilung. Entweder bleiben die Ränder der Fruchtklappen durch derbe Fasern so verbunden, dass ein Netz entsteht, durch dessen Maschen die S. nur in kleineren Mengen ausgestreut werden können (*Cattleya*), oder wir finden auf der Innenseite der Klappen besondere, bei Änderung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft ihre Lage verändernde Schleuderhaare, durch deren Bewegungen die S. herausgeschleudert werden. Diese sehr hygroskopischen Haare sind in der reifen Fr. auch an ihrer Basis frei, so dass sie ganz wie die Elateren der Lebermooskapseln wirken können; haucht man auf einen, einer reifen Kapsel entnommenen Knäuel solcher Schleuderhaare mit dazwischen lagernden S., so sieht man unmittelbar die Bewegung der ersteren und das Fortschleudern der sehr kleinen S., deren Gewicht z. B. bei *Dendrobium antennatum* von Beccari auf ungefähr $^1/_{200}$ Milligr. bestimmt wurde.

Keimung. Jugendzustände. Der Embryo der O. ist im einfachsten Fall ein wenigzelliges, mikroskopisch kleines Kügelchen ohne jede Differenzierung (*Listera*, Fig. 77 *A*), bei etwas höher stehenden Formen zeigt er eine aus größeren und eine aus kleineren Zellen bestehende Hälfte, die erstere ist ursprünglich dem Embryoträger zuge-



Fig. 77. *A* E. von *Listera ovata* R. Br., stark vergr.; *B* Keimling von *Platyclinis glumacea* Benth., von vorn gesehen, so dass der Kotyledon nach hinten liegt; *C* derselbe im Längsschnitt (30/1); *D* Keimpflänzchen von *Epidendrum ciliare* L. (3/1); *E* Längsschnitt desselben (20/1); *F*, *G* Keimpflänzchen von *Bletilla hyacinthina* Rchb. f.; *H* 5jähriger *Cattleya*-Keimling: der kurze Trieb hinten ist der 2., der große vorn der 3. nach der Aussaat; *J* Keimpfl. einer monopodialen O., *Sarcanthus rostratus* Lindl. (30/1). (Letztere nach Beer, die anderen nach der Natur.)

kehrt. Bisweilen besitzt der E. besondere Saughaare, die mit zu seiner Ernährung helfen. Nur ganz selten findet sich schon im reifen S. ein länglicher, grün gefärbter Kotyledon (*Platyclinis*, Fig. 77 *B*, *C*) — eine Wurzelanlage fehlt überall gänzlich. Nach der Aussaat schwillt der Keimling an und wird zu einem winzigen Knöllchen, welches sich mit Wurzelhaaren auf dem Substrat befestigt und am freien Ende, wenn nicht schon vorher ein Kotyledon angelegt war, ein kleines Scheidenb. bildet, dem dann unter weiterer Vergrößerung des Knöllchens fernere, allmählich größer werdende Blättchen folgen. Auch die später ganz knollenlosen monopodialen O. beginnen ihre Entwickelung mit einem solchen Knöllchen (Fig. 77 *J*). Während aber bei ihnen die daraus hervorgehende blätterbildende Achse unbegrenzt fortwächst, entstehen an derselben bei den sympodialen Formen nur wenige B. und es beschließt die erste Achse bald ihr Längenwachstum, während ein Seitenspross an ihrem Grunde auftritt und dies unter gleichzeitiger allmählicher Vergrößerung der Sprosse sich jährlich wiederholt. Im allgemeinen dauert es ziemlich lange, bis die Pfl. durch diese allmähliche Erstarkung der Sprosse blühbar wird — bei *Dendrobium*, *Phajus*, *Calanthe* vergehen von der Aussaat bis zur Blüte 3—4, bei unseren einheimischen O., bei *Zygopetalum*, *Lycaste* 5—9, bei *Laelia*, *Cattleya* 10—12 Jahre. Die von mir gezogenen, in Fig. 77 *F*, *G* dargestellten 1jährigen Sämlinge von *Bletilla hyacinthina* zeigten vom ersten B. an die für diese Gattung charakteristische convolutive Knospenlage. Adventivwurzeln treten überall erst auf, wenn die Keimpfl. schon mehrere Laubb. gebildet hat — sie entstehen bald im Innern des Knöllchens (Fig. 77 *G*), bald an dem daraus entwickelten Stamm (Fig. 77 *J*).

Anatomisches. Die Stämme der meisten O. zeigen die zahlreichen, über die ganze Querschnittsfläche zerstreuten Bündel der normalen Monokotylen, das Grundgewebe ist dabei bald zart, bald fast durchweg in langzelliges oder parenchymatisches Sklerenchym umgewandelt, wie bei den Rhizomen mancher kletternder *Oncidiinae* und den aufrechten Stämmen vieler *Sarcanthinae*, während wieder in anderen Fällen nur jedes Bündel eine starke Sklerenchymscheide besitzt. Kreisförmig angeordnet sind die, auch in ihrem Bau dem dikotylen Typus nahestehenden Bündel bei unseren meisten Erd-O.: sie lehnen sich an einen gemeinsamen Sklerenchymring an und umgeben ein großzelliges Mark. In den knollig angeschwollenen Stämmen der epiphytischen Formen finden sich im Grundgewebe

reichlich große Schleimzellen mit oft sehr zierlich verdickten Wandungen: auch in den B. kommen solche vielfach vor, teils ein besonderes dickes (*Pleurothallidinae*) oder einschichtiges (*Coelogyne*) Hypoderma bildend, teils im Gewebe zerstreut (*Oncidium*). Wir werden diese Schleimzellen mit Tracheidenverdickung der Wand wohl als ihr Wasser besonders fest haltende und bei neuer Wasserzufuhr wieder anschwellende Reservebehälter betrachten dürfen; besonders große, vielleicht als Wassergewebe dienende Oberhautzellen haben die B. von *Paphiopedilum*.

Die Wurzeln besitzen, soweit sie in der Erde leben, ebenfalls große Schleimzellen — die Luftwurzeln der epiphytischen Formen zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Epidermis sich durch reichliche Teilung in ein meistens aus rundlichen Tracheiden bestehendes Gewebe umwandelt, welches schnell abstirbt, worauf seine Zellen sich mit Luft füllen. Dieses »Velamen« (Fig. 78 *vl*) erscheint, wenn die Wurzel nicht benetzt ist, undurchsichtig weiß, wenn aber seine Zellen sich mit Wasser füllen, wird es durchscheinend und lässt die grüne Rindenschicht der Wurzel durchschimmern. Es nützt der Pfl. insofern, als es den Tau oder Regen aufspeichert und allmählich an das innere Gewebe abgiebt. Zunächst grenzt dem Velamen an die äußerste Rindenschicht oder Endodermis *ee*, deren meiste Zellen stark verlängert und dickwandig sind und so eine scharfe Trennungslage zwischen Rinde und Velamen bilden. Einzelne Zellen (*f*) bleiben aber dünnwandig und kurz; namentlich durch diese »Durchgangszellen« erfolgt die Aufnahme des Wassers aus dem Velamen. Die Wurzelrinde *c*, sowie die von einer Schutzscheide *ei* umgebenen Gefäßbündel zeigen normalen Bau.

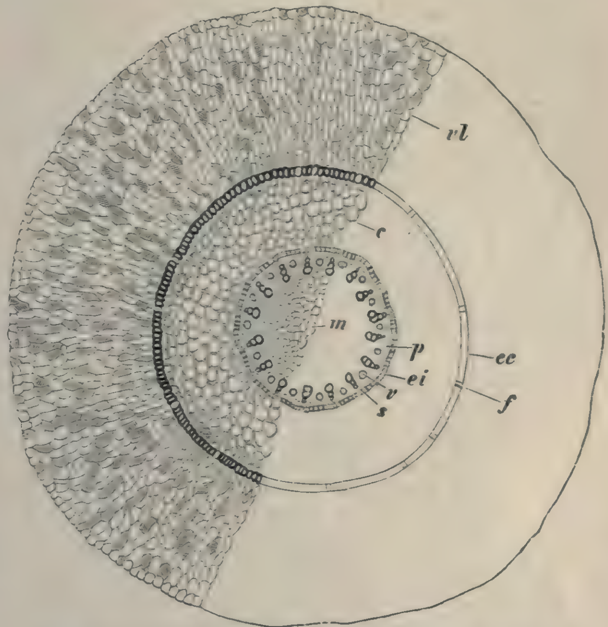


Fig. 78. Querschnitt der Luftwurzeln von *Dendrobium nobile* Lindl. (Nach Strasburger.)

Geographische Verbreitung. Die O. erreichen ihre höchste Entwickelung in den Tropenländern, namentlich in deren Gebirgen, so dass z. B. in dem Khasiya-Gebiet des Himalaya die O. die artenreichste Pflanzenfamilie darstellen. Nach den Polen hin nimmt ihre Zahl rasch ab: in den kalten Zonen sind sie nur noch äußerst spärlich vertreten, ebenso ist die Zahl der hochalpinen O. in den gemäßigten Klimaten eine sehr geringe. Genaueres bei den einzelnen Gruppen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Am nächsten sollen nach den bisherigen Angaben den O. stehen die *Burmanniaceae* und *Triuridaceae*; doch ist bei den ersteren neuerdings im S. Nährgewebe gefunden worden, während die letzteren durch ihre vielen, freien oberständigen Carpelle sehr wesentlich abweichen und vielleicht gar nicht zu den Monokotylen gehören. Von den *Amaryllidaceae*, *Bromeliaceae* und *Iridaceae* unterscheiden sich die O. durch die unvollständigen Staubblattkreise und die ganz andere Samenbildung — mit den *Musaceae*, *Zingiberaceae* und *Marantaceae* haben sie zwar das erstere Merkmal gemein, aber keine O. besitzt die großen, Endosperm und Perisperm enthaltenden S.

dieser Familien. Das Diagramm von *Musa* berührt sich mit demjenigen der 5männigen O., wie *Arundina pentandra* Rchb. f. Das einzige Stb. der *Zingiberaceae* und *Marantaceae* ist dagegen nicht äquivalent der einzigen A. der monandrischen O.; jenes ist das unpaare Glied des inneren, dieses des äußeren Staubblattkreises, während die Lippe der *Zingiberaceae* ihrer Stellung nach dem einzigen Stb. der monandrischen O. entspricht.

Nutzpflanzen. So groß die Anzahl der wegen ihrer prächtigen Bl. gezogenen O. ist, so gering ist die Menge der in dieser Familie enthaltenen Nutzpfl. Einige Fr., namentlich die der *Vanille* (*Vanilla planifolia* u. a.), werden ihres feinen Aromas wegen benutzt, ebenso dienen einige B. zur Theebereitung, namentlich diejenigen des *Angrecum fragrans* Lindl. (Faham-Thee) aus Madagaskar. Die Knollen vieler *Ophrydinae* werden unter dem Namen Salep ihres Schleims wegen medicinisch verwandt — früher galten sie auch wohl als Aphrodisiaca.

Einteilung der Familie. Die Einteilung der O., der zweitgrößten Familie des Pflanzenreiches, deren Artenzahl zwischen 6000 und 10000 geschätzt wird, ist in sehr verschiedener Weise versucht worden. Übereinstimmung ist vorhanden hinsichtlich der beiden, nach den fruchtbaren Stb. geschiedenen Hauptabteilungen, *Diandrae* und *Monandrae*, und einigermaßen auch insofern, als die *Ophrydinae*, deren A. an ihrem Grunde mit dem Rostellum in Verbindung treten, (als *Basitonae*) scharf gegenübergestellt werden den übrigen Formen, bei welchen, wenn die A. dem Rostellum sich anheftet, dies mit der Spitze der ersteren geschieht (*Acrotonae*). Dagegen gehen die Ansichten über die Anordnung der *Monandrae Acrotonae* sehr aus einander. Lindley und Reichenbach legten wesentlich Wert auf das Bleiben oder Abfallen der A., die Consistenz und die Anhangsgebilde der Pollinien. In der neuesten Form würde sich dies System so gestalten:

I. *Neottiaceae*: A. bleibend, vertrocknend, Pollen meist körnig.
II. *Euoperculatae*: A. abfallend.
  1. *Arethuseae*: Pollinien weich, körnig.
  2. *Vandeae*: Pollinien wachsartig, mit Stipes und Glandula.
  3. *Epidendreae*: Pollinien wachsartig, mit Caudicula, ohne Stipes.
  4. *Malaxideae*: Pollinien wachsartig, ohne Anhängsel.

Bentham hat dann schon *Malaxideae* und *Epidendreae* einerseits, *Neottiaceae* und *Arethuseae* andererseits vereinigt. In meinem »Entwurf eines natürlichen Systems der O.« habe ich zu zeigen versucht, dass diese Einteilung keine genügend scharfe ist und dass sie zu sehr auf biologischen, mit der Befruchtung der Bl. durch Insekten zusammenhängenden Momenten und zu wenig auf dem allgemeinen Studium der ganzen Pfl. beruht, um natürlich zu sein. In dem nachfolgend gegebenen System sind die Verhältnisse des allgemeinen Aufbaues bei der Einteilung der *Acrotonae* vorangestellt. Nach dem alten System gehören zu den *Neottieae* und *Arethuseae* ziemlich die hier als *Neottiinae* beschriebenen Gattungen, außerdem die *Sobraliinae*, zu den *Vandeae* die *Polystachyinae*, *Podochilinae*, *Cyrtopodiinae*, *Catasetinae*, *Lycastinae*, *Gongorinae*, *Zygopetalinae*, *Thelasinae*, *Cymbidiinae*, *Thecostelinae*, *Steniinae*, *Maxillariinae*, *Oncidiinae*, *Huntleyinae*, *Dichaeinae* und *Sarcanthinae*, zu den *Epidendreae* die *Thuniinae*, *Coelogyninae*, *Glomerinae*, *Laeliinae* und *Phajinae*, zu den *Malaxideae* die *Collabiinae*, *Liparidinae*, *Pleurothallidinae*, *Dendrobiinae* und *Bolbophyllinae* der nachfolgenden Aufzählung. Genaueres über diese Fragen, namentlich über die von mir benutzten Einteilungsprincipien, findet sich in dem erwähnten »Entwurf«.

Übersicht der Hauptgruppen.

A. Die beiden paarigen oder selten alle Stb. des inneren Kreises fruchtbar, das unpaare des äußeren Kreises staminodial oder selten gleichfalls fruchtbar, alle 3 Narbenlappen annähernd gleich gestaltet und bestäubungsfähig . . . . **I. Diandrae.**
  a. Blh. fast radiat, Säule gerade, mit endständigen, zur Blütenachse nahezu rechtwinkelig ausgebreiteten Narbenflächen . . . . **1. Apostasiinae.**
  b. Blh. stark median symmetrisch, Säule nach der normal stets schuhförmigen Lippe hin übergebogen, Narbenfläche der Blütenachse nahezu parallel **2. Cypripedilinae.**

B. Die beiden paarigen oder alle Stb. des inneren Kreises fehlend oder staminodial, äußerst selten fruchtbar, das unpaare des äußeren Kreises regelmäßig Blütenstaub bildend. Nur die paarigen Narbenlappen bestäubungsfähig, der unpaare rudimentär oder zum Rostellum umgewandelt . . . . **II. Monandrae.**

a. Die Pollinien entwickeln nach der Basis der A. hin Caudiculae, welche mit den Klebmassen des Rostellums in Verbindung treten. Stf. sehr kurz und breit, A. niemals abfallend (*Basitonae*) . . . . **3. Ophrydinae.**

α. Säule äußerst kurz oder fehlend, Lippe an deren Grunde eingefügt, A. aufrecht. Spiegelnarben.

I. Klebmassen in zum Rostellum gehörende Beutelchen eingeschlossen **3 a. Serapiadeae.**

II. Klebmassen von den Fortsätzen der A. umschlossen oder nackt **3 b. Gymnadenieae.**

β. Säule, Lippe u. A. der vorigen, Narbenfortsätze frei ausgebildet **3 c. Habenarieae.**

γ. Lippe am Grunde der verlängerten oder kurzen Säule eingefügt, A. mit letzterer einen erheblichen Winkel bildend, meistens Spiegelnarben **3 d. Satyrieae.**

δ. Lippe auf der Säule selbst eingefügt, meistens mit Anhängseln **3 e. Corycieae.**

b. Die Pollinien bleiben ohne Anhängsel oder entwickeln dieselben nach der Spitze der A. hin. Stf. meistens dünn und zart, A. daher in der Regel leicht abfallend *Acrotonae.*

α. Blütenstände an der Spitze der einzelnen sympodial verbundenen Sprosse terminal . . . . **Acranthae.**

I. Knospenlage der B. convolutiv, Blattfläche und Blattscheide nicht von einander abgegliedert; A. meistens welkend an ihrem Platze bleibend, Pollenmassen nur selten fest und wachsartig, meistens weich, körnig . . **4. Neottiinae.**

1. Lippe der Petalen und Sepalen ziemlich gleich, alle petaloid; Säule kurz, mit petaloiden ganzen oder zerschnittenen Flügeln . **4 a. Thelymitreae.**

2. Lippe von Petalen und Sepalen sehr verschieden, Säule kaum angedeutet oder fehlend, rechts und links davon ein petaloides od. ohrartiges Staminodium . . . . **4 b. Diurideae.**

3. Lippe von Petalen u. Sepalen meistens verschieden, selten ihnen nahezu gleich, Säule deutlich ausgebildet, wenn auch oft kurz.

* A. in der Regel das Rostellum weit überragend, rundlich oder doch stumpf endend, oder demselben aufliegend; die Pollinien treten entweder mit dem Rostellum überhaupt nicht in bestimmte Verbindung oder es entsteht bei Entfernung der Klebmasse kein scharf begrenzter Einschnitt im Rostellum.

† Lippe schildförmig oder über den Anheftungspunkt des Nagels an die Platte hinaus in einen besonderen Fortsatz ausgezogen **4 c. Pterostylideae.**

†† Lippe nicht schildförmig und nicht genagelt, ohne Hypochil meist nicht gespornt, Sepalen frei.

△ Lippe von der Säule abstehend, A. fast stets aufrecht, B. grundständig, Schaft schuppig od. nur mit einem einzigen Laubb. versehen **4 d. Caladenieae.**

△△ Lippe von der Säule aufrecht abstehend, A. aufrecht, Stengel beblättert . . . . **4 e. Chloraeeae.**

△△△ Lippe der Säule angedrückt oder sie umhüllend, A. übergeneigt oder hängend, S. normal . . . . **4 f. Pogonieae.**

△△△△ Lippe die Säule umhüllend; A. übergeneigt bis aufrecht, S. krustig oder geflügelt . . . . **4 g. Vanilleae.**

††† Lippe nicht schildförmig und nicht genagelt, mit deutlichem, oft gespornten Hypochil, A. aufrecht, Sepalen frei **4 h. Cephalanthereae.**

†††† Sepalen und Petalen in verschiedener Weise verwachsen, A. übergeneigt . . . . **4 i. Gastrodieae.**

** A. in der Regel eben so lang wie das Rostellum und demselben dicht anliegend, selten lang geschnäbelt und das Rostellum überragend. Durch Entfernung der Klebmasse des letzteren entsteht gewöhnlich ein scharf begrenzter Einschnitt im Rostellum.

† B. weich, netzaderig, selten parallelnervig, nicht längsgefaltet, Pollinien wachsartig oder pulverig, nicht in viele bestimmte Massen abgeteilt.

△ Lippe abwärts gewandt . . . . **4 k. Spirantheae.**

△△ Lippe aufwärts gewandt . . . . **4 l. Cranichideae.**

†† B. der vorigen, Pollinien in viele bestimmte Massen abgeteilt, sectil **4 m. Physureae.**

††† B. längsfaltig, derb; Pollinien pulverig, einem schlanken, vom Rostellum sich ablösenden Stipes angefügt, mit schildförmiger Klebmasse **4 n. Tropidieae.**

II. Knospenlage der B. convolutiv, Blattfläche von der Blattscheide mit scharfem Riss sich trennend. A. meistens bei Entfernung der Pollinien abfallend, letztere meistens wachsartig, selten weich oder körnig.

1. Stämme schlank oder mit mehreren gleichförmig angeschwollenen Internodien, Bl. meistens gespornt oder kinnbildend, nahe dem Ende des beblätterten Stammes entstehend, 8 wachsartige Pollinien mit Caudicula **5. Thuniinae.**

2. Ein einziges Stammglied knollig verdickt, Säule fußlos, daher Bl. fast stets ohne Sporn und Kinn, 4 wachsartige Pollinien, meistens mit Caudicula **6. Coelogyninae.**

3. Ein einziges Stammglied der Laubtriebe knollig verdickt, Bl. auf einem besonderen laubblattlosen Sympodialglied, mit deutlichem Säulenfuß versehen. 2 wachsartige, anhanglose, selten 8 mit Caudicula versehene Pollinien . . . . **7. Collabiinae.**

III. Knospenlage der B. duplicativ.

1. Äußerer Kreis der Blh. dem inneren höchstens gleich entwickelt, in der Regel der letztere, namentlich die Lippe, am meisten in die Augen fallend.

* B. meistens ungegliedert, Säule fußlos oder mit der Lippe einen kurzen Sporn bildend, 4 wachsartige anhanglose Pollinien **8. Liparidinae.**

** B. meistens gegliedert, Säule mit deutlichem Fuß. 2 oder 4 wachsartige, mit sehr kurzem Stipes der Klebmasse sich anheftende Pollinien **9. Polystachyinae.**

? *** B. stets gegliedert, Säule mit kurzem Fuß, Pollinien wachsartig, mit sehr langem, dünnem Stipes der Klebmasse sich anheftend **10. Podochilinae.**

**** B. stets gegliedert, meist schmal, grasartig, Bl. klein, zusammengehäuft, Säulenfuß meist entwickelt, Lippe nicht viel größer als die Sepalen, 4 oder 8 wachsartige Pollinien mit schwacher Caudicula Asiatisch **11. Glomerinae.**

***** B. stets gegliedert, fleischig od. lederartig, selten grasartig; Bl. meistens groß, Lippe meist viel größer als die Sepalen. 4, 6 oder 8 Pollinien mit deutlicher Caudicula. Amerikanisch . . . . . **13. Laeliinae.**

† Säulenfuß mit den paarigen Sepalen ein Kinn oder mit der Lippe einen kurzen Becher bildend . . . . **13 a. Ponereae.**

†† Säule fußlos, von der Lippe umfasst oder derselben angewachsen **13 b. Laelieae.**

****** B. stets gegliedert, vielrippig, in der Knospe längsfaltig; Bl. der vorigen, Pollinien weich, körnig, anhanglos . . . . . . **14. Sobraliinae.**

2. Äußerer Kreis der Blh. stärker entwickelt als der innere, den letzteren oft ganz verbergend, Säulenfuß deutlich, 2 oder 4 anhanglose oder mit schwacher Caudicula versehene Pollinien . . **12. Pleurothallidinae.**

β. Blütenstände auf besonderen, nicht Glieder des Sympodiums darstellenden Seitensprossen . . . . **Pleuranthae.**

I. Knospenlage der Laubb. convolutiv.

1. Stammglieder schlank od. gleichmäßig angeschwollen **Homoblastae.**

* B. gegliedert oder nicht gegliedert, Lippe die Säule umfassend oder ihr angewachsen, ohne Hypochil, 4 od. 8 wachsartige Pollinien mit Caudicula, ohne Stipes . . . . **15. Phajinae.**

** B. gegliedert, Lippe häutig, mit dem Säulenfuß gegliedert oder mit ihm einen Sporn bildend, 2 oder 4 wachsartige Pollinien ohne Caudicula, mit kurzem Stipes . . . . **16. Cyrtopodiinae.**

*** B. gegliedert, Lippe oft mit deutlichem Hypochil, mit dem Säulengrund ohne Gliederung fest verbunden, 2 oder 4 wachsartige Pollinien ohne Caudicula, mit schmalem, oft sehr langem Stipes . **17. Catasetinae.**

2. Ein einzelnes Stammglied zur Luftknolle entwickelt; 2 oder 4 Pollinien mit deutlichem Stipes . . . . **Heteroblastae.**

* Blütenstand unterhalb des neuen Laubsprosses entspringend. Lippe häutig, ohne Hypochilium, mit dem Säulenfuß gegliedert, meist mit Längsschwielen . . . . **18. Lycastinae.**

** Blütenstand unterhalb des neuen Laubsprosses entspringend. Lippe fleischig, meistens durch ein deutliches Hypochilium mit dem Säulengrund fest verbunden . . . . **19. Gongorinae.**

*** Blütenstand oberhalb des neuen Laubsprosses entspringend. Lippe häutig, mit dem Säulenfuß gegliedert, meistens mit quer verlaufendem Schwielenbogen . . . . **20. Zygopetalinae.**

II. Knospenlage der Laubb. duplicativ.

1. Laubtriebe mit begrenztem Spitzenwachstum, die einzelnen Jahrestriebe sympodial verbunden . . . . **Sympodiales.**

* Lippe ohne Hypochilium, häutig, dem Säulenfuß beweglich angegliedert. Pollinien anhanglos, mit Caudicula oder Stipes, aber nicht mit beiden letzteren zugleich.

† Stamm typisch homoblastisch. Blütenstände gegen die Spitze der schlanken Stämme oder auf der Luftknolle entspringend, Pollinien anhanglos oder mit kurzer Caudicula . . . **21. Dendrobiinae.**

†† Stamm typisch heteroblastisch. Blütenstände unter der Luftknolle entspringend, Pollinien anhanglos, sehr selten mit schmalem, linearem Anhängsel . . . . **22. Bolbophyllinae.**

††† Blütenstände tiefer entspringend als der Laubtrieb gleicher Ordnung. Lippe mit Längsschwielen, Pollinien mit deutlichem Stipes; meistens mit Luftknollen . . . . **27. Maxillariinae.**

†††† Blütenstände höher entspringend als der Laubtrieb gleicher Ordnung. Lippe mit quer verlaufendem Schwielenbogen, Pollinien mit deutlichem Stipes; meistens keine Luftknollen . . **29. Huntleyinae.**

** Lippe ohne Hypochilium, häutig, dem Säulenfuß ziemlich beweglich angegliedert, Pollinien mit quergestreckter Caudicula und breitem Stipes, B. riemenartig, Blütenspross höher entspringend, als der Laubspross gleicher Ordnung . . . . **24. Cymbidiinae.**

*** Lippe ohne Hypochilium, häutig, mit dem Säulenfuß fest verbunden od. becherartig verwachsen, Pollinien mit langer, dünner Caudicula **23. Thelasinae.**

**** Lippe ohne Hypochilium, häutig, mit dem Säulenfuß fest verbunden; mit Längsschwielen oder Warzen u. s. w. besetzt; Pollinien mit deutlichem Stipes, Blütenspross höher entspringend als der Laubspross gleicher Ordnung . . . . **28. Oncidiinae.**

† A. aufrecht . . . . **28 a. Notylieae.**

†† A. übergeneigt, Bl. mit Kelch-, Kron- oder Achsenspornen versehen **28 b. Jonopsideae.**

††† A. übergeneigt, Bl. nicht gespornt.

△ Blh. zusammengeneigt, Lippe aufrecht, frei . . **28 c. Adeae.**

△△ Blh. offen, Lippe dem Säulengrund angewachsen, fast stets um die Säule gerollt . . . . **28 d. Trichopilieae.**

△△△ Blh. offen, Lippe erst von der Säulenmitte frei abstehend **28 e. Aspasieae.**

△△△△ Blh. offen, Lippe höchstens am Grunde der Säule etwas angewachsen, frei ausgebreitet . . . . . **28 f. Odontoglosseae.**

***** Lippe mit deutlichem Hypochil oder ganz hypochilähnlich, fleischig.

△ Lippe ganz hypochilartig, fleischig . . . . . . **26. Steniinae.**

△△ Lippe mit abgesetztem Hypochil, von welchem die Säule entspringt **25. Thecostelinae.**

2. Laubsprosse mit unbegrenztem Spitzenwachstum . . **Monopodiales.**

* Laubb. meistens nicht gegliedert, Blütenstände 1blütig, Bl. mit genagelter, 3eckiger Lippe . . . . **30. Dichaeinae.**

** Laubb. stets gegliedert, Bl. meistens vielblütig, mit compliciert gebauter, oft in Hypochil, Mesochil und Epichil gegliederter oder gespornter Lippe **31. Sarcanthinae.**

△ Clinandrium petaloid vergrößert, B. kurz, fleischig **31 a. Pachyphylleae.**

△△ Clinandrium nicht petaloid, B. meistens riemenförmig **31 b. Aerideae.**

Diandrae.

Blh. fast radiat oder median symmetrisch, Säule stets deutlich, gerade oder gekrümmt, mit zwei oder drei fruchtbaren Stb., nämlich den paarigen des inneren Kreises allein oder außerdem dem unpaaren des äußeren Kreises — häufiger ist letzteres als Staminodium entwickelt, bisweilen unterdrückt. Die paarigen Stb. des äußeren Kreises und das unpaare des inneren fehlen normaler Weise ganz. Alle drei Narbenlappen sind gleichmäßig empfängnisfähig. Frkn. 1fächerig, unvollkommen oder völlig 3fächerig, bisweilen mit tiefen Furchen zwischen den 3 Fächern und dadurch fast apocarp erscheinend. Wuchs sympodial, mit meistens terminalem, seltener seitlichem Blütenstand, Laubb. nicht gegliedert.

I. 1. Diandrae-Apostasiinae.

Blh. schwach median symmetrisch oder nahezu radiat, das unpaare B. des inneren Kreises niemals schuhförmig. 2 oder 3 fruchtbare Stb. Säule schlank, gerade oder wenig gekrümmt, mit kleiner, zur Blütenachse wenig geneigter N. Frkn. 3fächerig. Tropisches Asien und Australien.

A. 3 fruchtbare Stb. **1. Neuwiedia.**

B. 2 fruchtbare Stb. . . . . **2. Apostasia.**

1. **Neuwiedia** Bl. Blh. schwach symmetrisch, das unpaare B. des inneren Kreises etwas breiter als die paarigen. Von Stb. sind die paarigen des inneren und das unpaare des äußeren Kreises, also 3 fruchtbar (Fig. 80 *A*) und in ziemlich gleicher Höhe der schlanken Säule inseriert. Die übrigen sind völlig unterdrückt. Fr. kapselartig, dreikantig, kurz geschnäbelt. — Erdbewohnende Pfl. mit kurzem Rhizom und unverzweigten, aufrechten Trieben. Laubb. gestielt, lang, vielrippig. Endständige Traube kleiner Bl.

3 Arten in Malakka und dem malayischen Archipel.

2. **Apostasia** Bl. (*Niemeyera* F. v. Müll.) Blh. nahezu radiat; von den Stb. sind nur die paarigen des inneren Kreises fruchtbar, sonst wie die vor. Gattung (Fig. 80 *A*). — Habitus ähnlich, aber schlanker, Bl. in end- oder seitenständigen Rispen oder Trauben.

4 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und dem tropischen Australien. Man unterscheidet

Fig. 79. *Apostasia Wallichii* R. Br. *A* Habitus; *B* Bl.; *C* dieselbe geöffnet; *D* Säule mit 2 Stb. und 1 Staminodium; *E* Frkn. quer durchschnitten. (Nach Wallich.)



Fig. 80. Diagramme *A* von *Neuwiedia*, *B* von *Apostasia*.

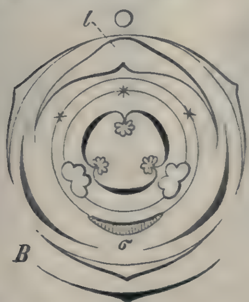


Fig. 81. Diagramm der *Cypripedilinae*. *l* Lippe, σ Staminodium.

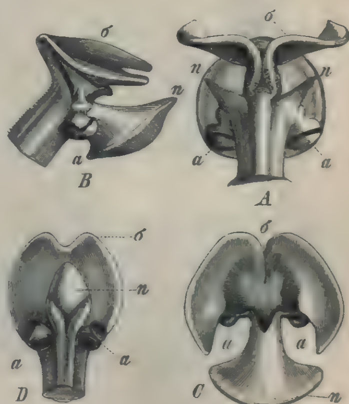


Fig. 82. *Paphiopedilum barbatum* (Lindl.) Pfitz. *A* Säule von außen, *B* dieselbe von der Seite, *C* dieselbe von oben gesehen. — *D P. insigne* (Wall.) Pfitz. Säule von innen her gesehen. *a* Antheren, σ Staminodium, *n* Narbenfläche.

Sect. I. *Mesodactylus* Wall. Unpaares Stb. des äußeren Kreises als Staminodium entwickelt. *A. Wallichii* R. Br. (Fig. 79 *D*, Fig. 80 *B*) in Nepal.

Sect. II. *Adactylus* Endl. Unpaares Stb. des äußeren Kreises ganz unterdrückt. *A. nuda* R. Br., auf der Insel Penang.

I. 2. Diandrae-Cypripedilinae.

Blh. entschieden median symmetrisch; die paarigen Glieder des äußeren Kreises (Sepalen) gewöhnlich völlig verwachsen und dem unpaaren Sep. gerade gegenüberstehend; Lippe normal stets schuhförmig, von den flachen, schmäleren, paarigen Gliedern des inneren Kreises (Petalen) sehr verschieden. Säule kurz und dick, nach innen übergebogen, so dass die breite dreiteilige Narbenfläche (Fig. 82 *n*) der Blütenachse ziemlich parallel steht. Von den Stb. sind nur die paarigen des inneren Kreises (Fig. 82 *a*) fruchtbar und mit kurzen, oft stark umgebogenen und an der Biegungsstelle mit einem Fortsatz versehenen Filamenten (Fig. 82 *A, B*) der Säule eingefügt. Das unpaare Stb. des äußeren Kreises ist in ein großes, sehr vielgestaltiges Staminodium (Fig. 81, 82 σ) umgewandelt, die 3 übrigen Stb. sind normal völlig unterdrückt. Frkn. 1fächerig, unvollkommen oder völlig 3fächerig. Wuchs sympodial mit stets terminalem Blütenstand. Laubb. 2zeilig, nicht gegliedert.

A. Knospenlage der Laubb. convolutiv.
  a. Frkn. 1fächerig, Samenschale dünn . . . . **3. Cypripedilum.**
  b. Frkn. 3fächerig, tief gefurcht, Samenschale krustig . . . . . **4. Selenipedilum.**
B. Knospenlage der Laubb. duplicativ, Frkn. vollkommen oder an der Spitze 3fächerig, Samenschale dünn . . . . **5. Paphiopedilum.**



Fig. 83. *A Cypripedilum arietinum* R. Br., *B C. japonicum* Thunb.; *C Paphiopedilum concolor* (Bat.) Pfitz.; *D P. longifolium* (Rchb. f. Warcz.) Pfitz., Habitus; *E* Fruchtknotenquerschnitt von *Cypripedilum*, *F* von *Paphiopedilum*, *G* von *Selenipedilum*. (*A, C, D* nach Bot. Mag., *B* nach Gard. Chron., *G* nach Reichenbach, die übrigen nach der Natur.)

3. **Cypripedilum** L. emend. (*Criosanthes* Rafin.) Paarige Sep. völlig verwachsen, an der Spitze oder sehr selten bis zum Grunde frei, durch Überkrümmung der Bl. ab-

wärts gewandt, unpaares Sepalum aufrecht; Petalen meistens schmäler, frei, abstehend, Lippe schuhförmig, Säule ziemlich kurz, Staminodium meistens häutig, blattartig. Frkn. 1fächerig mit wandständigen Samenleisten (Fig. 83 *E*). Samenschale dünnhäutig. — Über dem Boden unverzweigte Pfl. mit verkürztem oder stark verlängertem Stamm und meistens zahlreichen, vielrippigen, in der Knospenlage convolutiven Laubb. Bl. in endständiger, 1- bis wenigblütiger Traube, Blh. welkend, nicht abfallend.

Etwa 20 Arten in der gemäßigten nördlichen Zone bis nach Japan, Nordindien und südlich bis Mexiko vorschreitend. Man unterscheidet:

A. *Arietina* (*Arietinum* Beck.). Paarige Sep. völlig frei. *C. arietinum* R. Br. in Canada, (Fig. 83 *A*), selten in Kultur.

B. *Foliosa*. Paarige Sep. völlig verwachsen, Laubb. zahlreich, zerstreut. *C. Calceolus* L. (Frauenschuh), von Europa bis Ostsibirien verbreitet, in Deutschland vorzugsweise in Buchenwäldern auf Kalkboden vorkommend; *C. macranthum* Sw. u. *C. guttatum* Sw. von Mittelrussland bis Kamtschatka; *C. spectabile* Sw., *C. acaule* Ait., *C. pubescens* Willd. und andere Arten in den atlantischen Staaten Nordamerikas, alle bisweilen kultiviert.

C. *Diphylla*. Paarige Sepalen verwachsen, Laubb. nur 2, einander gegenüberstehend. *C. japonicum* Thunb. (Fig. 83 *B*) mit sehr auffallender Blattgestalt.

4. **Selenipedilum** Rchb. f. p. p. (*B Caulescentia graminifolia*). Paarige Sepalen völlig verwachsen, Petalen schmal, Staminodium blattartig, flach. Frkn. 3fächerig,



Fig. 84. *Paphiopedilum Boxallii* (Rchb. f.) Pfitz. var. *atrata*. (Nach Garden. Chronicle.)

mit tiefen Furchen zwischen den Fächern (Fig. 83 *G*). Samenschale krustig, fest. — Schlanke, bis 5 m hohe, aus den Laubblattachseln verzweigte Pfl. mit vielrippigen, convolutiven Laubb. und vielblütiger, endständiger Traube kleiner Bl.

2 Arten in Panama und Guyana; die aromatischen Fr. von *S. Chica* Rchb. f. werden unter dem Namen »Chica« oder »Vanilla en arbol« wie Vanille benutzt.

5. **Paphiopedilum** Pfitz. (*Selenipedilum A. Acaulia coriifolia* Rchb. f.) Paarige Sepalen völlig verwachsen, Petalen schmal, oft sehr verlängert, Staminodium meistens fleischig, schildartig. Frkn. völlig 3fächerig oder unten 1fächerig und nur an der Spitze in 3 Fächer geteilt. Samenschale dünnhäutig. — Niedrige oder mäßig hohe Pfl. mit dicht gedrängten, lederartigen, in der Knospenlage duplicativen Laubb. Bl. groß in endständiger, 1- bis vielblütiger Traube; Blh. samt der Säule welkend abfallend.

Etwa 30 Arten im tropischen Asien und Amerika; außerdem sind sehr zahlreiche Bastarde zwischen denselben erzogen worden. Man unterscheidet:

A. *Genuina.* Pfl. niedrig, mit wenigen kurzen, meist stumpf endenden Laubb., den Sepalen ziemlich gleich langen, flachen Petalen und typisch 1blütiger Traube. Frkn. unvollständig 3fächerig. Alle asiatisch. Hierher die oft kultivierten Arten: *P. insigne* (Wall.) Pfitz. aus Nepal, *P. barbatum* (Lindl.) Pfitz. aus Java, *P. concolor* (Bat.) Pfitz. von Moulmein (Fig. 83 *C*) und *P. Boxallii* (Rchb. f.) Pfitz. aus Ostindien (Fig. 84) mit prächtigen, großen, stark behaarten Bl.

B. *Caudata.* Pfl. kräftig, mit zahlreichen ziemlich langen, meist spitz endenden Laubb. und schmalen, gedrehten, die Sepalen meistens an Länge weit übertreffenden Petalen, Traube typisch vielblütig. Nur wenige asiatisch, wie *P. laevigatum* (Bat.) Pfitz. von den Philippinen, die meisten im trop. Amrika; *P. longifolium* (Rchb. f. Warsz.) Pfitz. (Fig. 83 *D*) und *P. caudatum* (Lindl.) Pfitz. aus Chiriqui oft kultiviert; bei letzterem erreichen die schmalen, herabhängenden Petalen in wenigen Tagen eine Länge von 75 cm. Unter dem Namen *Uropedilum Lindeni* Lindl. wird eine pelorische Form der letzteren Art mit flacher Lippe und fruchtbarem unpaaren Stb. des inneren Kreises kultiviert.

II. Monandrae.

Blh. meistens deutlich median symmetrisch, sehr selten fast radiat. Säule gewöhnlich deutlich entwickelt, selten nahezu oder völlig fehlend. Von den Stb. ist nur das unpaare des äußeren Kreises stets fruchtbar, die übrigen sind in der Regel ganz unterdrückt, seltener z. T. als Staminodien ausgebildet oder ausnahmsweise ebenfalls fruchtbar. Nur die beiden paarigen Narbenlappen sind empfängnisfähig, der unpaare ist rudimentär oder in ein Rostellum umgewandelt. Frkn. 1fächerig. Wuchs sympodial oder monopodial mit terminalem oder seitlichem Blütenstand. Laubb. gegliedert oder ungegliedert.

II. A. Monandrae-Basitonae.

Die Antherenfächer verlängern sich nach ihrer Basis hin und entwickeln in ihrem unteren Teile durch Verschleimung von Gewebesträngen Caudiculae, welche die aus zahlreichen, durch Schleimfäden verbundenen Packeten (Massulae) bestehenden Pollinien den aus dem Rostellum stammenden Klebmassen (Glandulae) anheften (vgl. Fig. 89 *C*). Die Caudiculae entstehen also an der dem Anheftungspunkt der A. zugewandten Seite der Pollinien. Das Filament des Stb. ist kurz und breit, oft kaum gesondert vorhanden, die A. fällt niemals ab.

II. A. 3. Monandrae-Basitonae-Ophrydinae.

Blh. deutlich median symmetrisch, Sepalen und Petalen ziemlich gleich, helmartig zusammengeneigt oder ausgebreitet, oder auch sehr verschieden, namentlich das unpaare Sepalum oft besonders groß entwickelt. Lippe in der Regel das größte, selten das kleinste B. der Bl. Säule kurz oder verlängert, mit aufrechtem oder zurückgebogenem fruchtbarem Stb. und oft 2, den paarigen Stb. des äußeren Kreises entsprechenden Staminodien (Säulenöhrchen). N. bald eine spiegelnde Fläche unterhalb der Insertion des Stb. dar-

stellend, bald in 2 besondere, weit vorragende Fortsätze ausgezogen. Wuchs sympodial, mit unverzweigtem, oberirdischem Stamm, endständigem Blütenstande, in der Knospenlage convolutiven ungegliederten Laubb. und unterirdischen Wurzelknollen.

Der blühende, nur am Grunde oder seiner ganzen Länge nach mit Laubb. besetzte Spross der *Ophrydinae* entspringt einer ganzen oder handförmig geteilten Knolle, aus deren Reservestoffen er sich größtenteils bildet, so dass diese Knolle im Laufe seiner Entwicklung allmählich verschrumpft (Vgl. Fig. 85 *J*, *K*, *L*. und Fig. 88).

Der Trieb beginnt mit einigen, meist 5—7 Niederb. Das unterste und bei

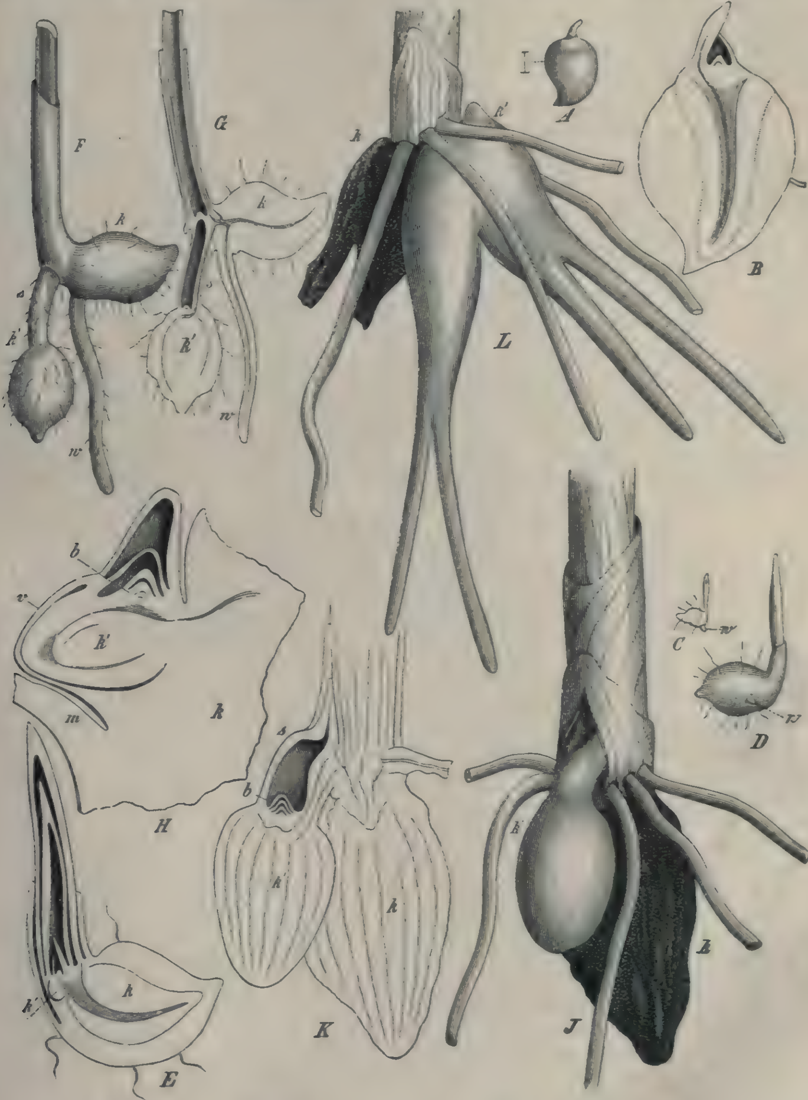


Fig. 85. *A Orchis militaris* L., junge Keimpfl. im Oktober nach der Blüte: *B* stärker vergrößerter Längsschnitt derselben; *C*, *D* ältere Keimpfl. mit hervortretender erster Wurzel (*w*); *E* Längsschnitt einer solchen Keimpfl., *k* das ursprüngliche Knöllchen, *k'* die Anlage der ersten Wurzelknolle; *F*, *G* Keimpfl. im nächsten Frühjahr, *s* der Stiel, an dem die Wurzelknolle *k'* sich in den Boden hinabsenkt; *H* Anlage der aus einem Seitenspross (*b*) und einer Adventivwurzel (*k'*) kombinierten Knolle an der erwachsenen Pfl., *m* das Tragb. des ersteren, *v* die die Wurzelanlage noch einhüllende Gewebeschicht des Stammes; *J* Basis einer erwachsenen Pfl., derselben Art im Sommer, *k'* die im nächsten Jahr zur Blüte kommende Knolle; *K* der vorigen Figur entsprechender Längsschnitt. — *L* Basis einer erwachsenen Pfl. von *O. latifolia* L. (*A—H* nach Irmisch, *J—L* nach Luerssen.)

zahlreichen Niederb. auch die folgenden sind steril, in den Achseln der mittleren werden Seitenknospen angelegt, die obersten und die Laubb. bilden solche nicht. Meistens kommt nur die oberste der angelegten Seitenknospen zur Entwicklung; sie steht in der Regel in der Achsel des 4. oder 5. Niederb. Unmittelbar unter ihr wird im Innern des Gewebes eine Adventivwurzel gebildet (*k'* in Fig. 85 *H*). Dann tritt eine starke Streckung derjenigen Region ein, in welcher das 1. B. der Seitenknospe inseriert ist, und wird dieselbe dadurch samt der rasch anschwellenden Wurzelanlage vom Laubspross abgerückt (Fig. 85 *J*, *K*). Das so entstehende Rohr bleibt bald kurz, bald wird es sehr lang, wodurch dann die neue Knolle sich ziemlich weit von der alten entfernt (*Herminium Monorchis* L.) Im Hochsommer sind beide Knollen neben einander vorhanden, nach der Samenreife geht mit dem diesjährigen Blütenspross auch die alte Knolle völlig zu Grunde. Die inzwischen fertig ausgestaltete neue Knolle beginnt ihre Vegetation vielfach schon im Spätherbst, z. B. bei *Orchis Morio* L., *Ophrys muscifera* Huds., welche schon im Oktober frische Blattrosetten über den Boden hinaus treiben und ebenso neue cylindrische Adventivwurzeln bilden. Auch der Blütenstand wird schon im Herbst so weit angelegt, dass nur die letze Ausgestaltung der Bl. im Frühjahr erfolgt.

Aus den S. entstehen zunächst winzige Knöllchen (*A*, *B* Fig. 85), welche bis zum ersten Winter etwa Rettigform erreichen. Im nächsten Jahre vergrößert sich das Knöllchen und bildet weitere B., schon das 2. oder 3. ist ein grünes Laubb. (Fig. 85 *C*, *D*, *E*). Während bis dahin zahlreiche Saughaare zur Ernährung dienten, wird nun unterhalb oder dicht oberhalb der Insertion des letzteren die erste Wurzel (*w*) gebildet. Im Juni des Jahres nach der Keimung sind die Pflänzchen schon 3—4 cm hoch — sie haben dicht unter ihrem Endknöspchen ein Wurzelknöllchen gebildet und dasselbe samt ihrer Endknospe durch Streckung tiefer in den Boden herabgesenkt (Fig. 85 *F*, *G*); das primäre Knöllchen stirbt im Herbst ab. Erst nach einigen Jahren entstehen Combinationen von seitenständigen Laubsprossen und Wurzelknollen, wie an der alten Pfl. — bis zur Bildung der 1. Blütentraube vergehen 8—10 Jahre.

II. A. 3 a. **Monandrae-Ophrydinae-Serapiadeae.**

Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder die letzteren kleiner, alle helmartig zusammengeneigt oder ausgebreitet bis zurückgeschlagen. Die Lippe abwärts gewandt, größer als die übrigen Blütenhüllb., meistens gespornt. Säule fehlend oder kurz, mit aufrechtem Stb. und oft 2 Säulenöhrchen (Fig. 87 *A x*). Zwei Narbenlappen sind zu flachen Spiegelnarben (Fig. 86 *A*, 87 *A*, *n*) ausgebildet, der unpaare umfasst als Rostellum taschenartig den Grund der Pollenfächer, während seine Spitze als schmaler Fortsatz zwischen die letzteren sich einschiebt (Fig. 86 *B*, Fig. 87 *A r*). Im Innern des Rostellums entstehen die gesonderten oder gemeinsamen Klebmassen, an welche sich die Caudiculae der Pollinien anheften. Die Klebmassen bleiben umgeben von dem äußeren Gewebe des Rostellums, welches zwei getrennte (Fig 86 *B*) oder häufiger ein gemeinsames Beutelchen (Bursicula, Fig. 87 *A b*) bildet, das sich an der geöffneten Blüte leicht herabdrücken lässt, während der Fortsatz des Rostellums, nachdem er sich durch einen Querriss von der Bursicula abgelöst hat, zwischen den Antherenfächern sitzen bleibt. Durch Herabdrückung der Bursicula werden die Klebmassen frei gelegt und haften nun leicht fremden Körpern, z. B. Insekten an, die dann bei ihrer Entfernung die Pollinien an den Caudiculae aus den Antherenfächern herausziehen und so die Befruchtung vermitteln.

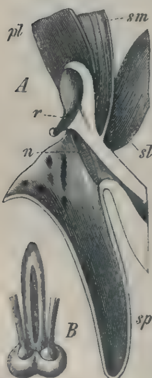


Fig. 86. *Orchis latifolia* L. *A* Blütenlängsschnitt, *B* Rostellum mit der Bursicula und den Enden der den Klebmassen aufsitzenden Caudiculae; *r* Rostellum, *n* N. (N. d. Nat.)

Die *Serapiadeae* bewohnen Europa, Nordafrika und das gemäßigte Asien, einige wenige sind auch von den canarischen Inseln und aus Nordamerika bekannt.

A. 2 getrennte Bursiculae. Lippe meist convex und behaart . . . . . . **6. Ophrys.**
B. 1 gemeinsame Bursicula.

a. 2 getrennte Klebmassen.
  α. Petalen 3—4spaltig, Lippe mit 4 langen, in der Knospe pfropfenzieherartig aufgerollten Zipfeln . . . . **7. Comperia.**
  β. Petalen ganzrandig, Lippe in der Knospe die A. umfassend . . . **8. Orchis.**
b. Eine gemeinsame Klebmasse.
  α. Connectiv der A. verlängert, Rostellarfortsatz seitlich zusammengedrückt, Lippe mit ungeteiltem, breitem Mittellappen . . . . **9. Serapias.**
  β. Connectiv der A. nicht verlängert, Rostellarspitze kegelförmig.
    I. Mittellappen der nicht oder kurz gespornten Lippe mehr oder weniger tief eingeschnitten, in der Knospe über die A. gebogen . . . . **10. Aceras.**
    II. Mittellappen der kurz gespornten, riemenartigen Lippe in der Knospe vor der A. uhrfederartig eingerollt . . . . **11. Himantoglossum.**
    III. Lippe gleichmäßig 3lappig, mit 2 Längsschwielen, in der Knospe flach **12. Anacamptis.**

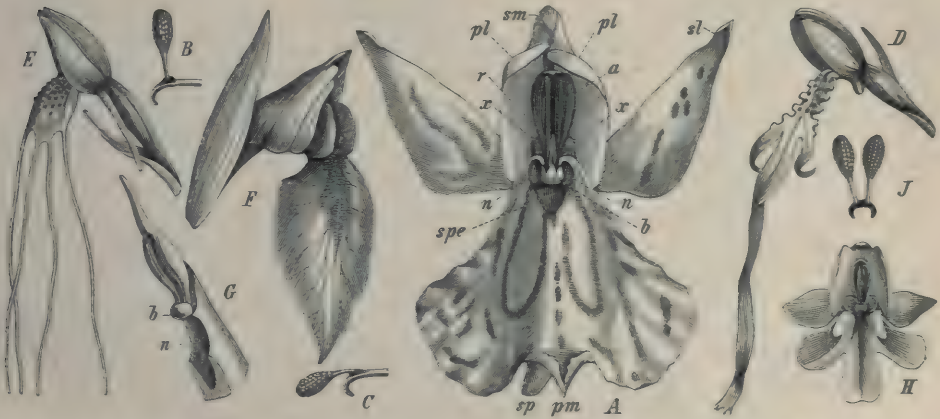


Fig. 87. *A Orchis maculata* L. Bl. von vorn gesehen. *a* A., *b* Bursicula. *n* Narben, *x* Staminodien (Säulenöhrchen). *sp* Sporn, *spe* Sporneingang; *B* einzelnes Pollinarium davon. *C* dasselbe nach der Abwärtskrümmung. — *D Himantoglossum hircinum* Spreng. Bl. von der Seite gesehen. — *E Comperia taurica* C. Koch. Bl. — *F Serapias cordigera* L. Bl. von der Seite gesehen; *G* Säule derselben, *b* Bursicula. — *H Anacamptis pyramidalis* Rich. Bl. von vorn; *J* Pollinarium derselben mit gemeinsamer concaver Klebmasse.

6. **Ophrys** L. (*Myodium* Salisb., *Arachnites* F. W. Schmidt). Sepalen nahezu gleich, abstehend, Petalen kleiner, oft behaart, Lippe abstehend, nicht gespornt, meist convex mit abwärts umgebogenen Rändern, ganz oder 3lappig, oft am Grunde von unten her in 2 hohle Hörnchen vorgetrieben, meist auf der Oberseite dicht behaart. Säule deutlich



Fig. 88. *Ophrys Arachnites* Rchb. *A* Bl., *B* Längsschnitt derselben. (Nach der Natur.)

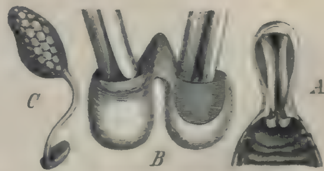


Fig. 89. *Ophrys aranifera* Huds. *A* Stb., Rostellum und Narbenfläche. *B* Rostellum und Spitzen der Antherenfächer, rechts mit durchscheinender Klebmasse. *C* Pollinarium. (Nach der Natur.)

aber kurz, A. aufrecht, oft mit verlängertem Connectiv. Pollinien mit 2 getrennten, von je einer besonderen Bursicula umgebenen Klebmassen (vgl. Fig. 88 *A*, *B*). Blattrosette grundständig, Knollen normal ungeteilt.

Etwa 30, wohl erheblich zu reducierende Arten in Europa, Westasien und Nordafrika, die meisten im Mittelmeergebiet, ausgezeichnet durch die insektenähnlichen Bl., welche sich z. T. selbst bestäuben, indem z. B. bei *O. apifera* Huds. die sehr dünnen Caudiculae unter dem Gewicht der Pollinien sich so biegen, dass die letzteren aus den Antherenfächern hervortreten und so über den Narbenflächen hängen, dass ein leichter Windstoß die Berührung bewirkt. Dagegen werden *O. muscifera* Huds. und *O. aranifera* Huds. nur durch Insektenhilfe bestäubt und bilden nur sehr spärliche Fr. — bei der letztgenannten Art kommt nach Delpino auf 3000 Bl. eine Kapsel. Man unterscheidet:

A. *Musciferae* L. langgestreckt, 3lappig, ohne vorstehendes Spitzchen, z. B. *O. muscifera* Huds., welche durch Mittel- und Südeuropa zerstreut vorkommt.

B. *Fuciflorae* L. gewölbt mit flachem Rande und kahlen Spitzchen, z. B. *O. Arachnites* Murr. in West- und Südeuropa zerstreut vorkommend.

C. *Araniferae* L. gewölbt mit umgefalteten Rändern, z. B. *O. aranifera* Huds., ebenfalls in West- und Südeuropa.

7. **Comperia** C. Koch. Sepalen mit den 3—4spaltigen Petalen helmartig zusammengeneigt, Lippe gespornt, mit breiter, in 4 sehr lange fadenförmige Zipfel ausgehender Basis; in der Knospe sind diese letzteren pfropfenzieherartig aufgewunden. Stb. lang, mit spitzem Rostellarfortsatz, Pollinien mit 2 länglich linealen, von einer gemeinsamen Bursicula umschlossenen Klebmassen.

1 Art, *C. taurica* C. Koch (*Orchis Comperiana* Stev.) im südlichen Russland, im cilicischen Taurus (Fig. 87 *E*).

8. **Orchis** (*Traunsteinera* Rchb. f.) L. Sepalen ziemlich gleich gestaltet, zusammengeneigt oder abstehend, Petalen ähnlich, oft etwas kleiner, ungeteilt; Lippe gespornt, meistens 3lappig, mit ganzem oder eingeschnittenem Mittellappen, selten ungeteilt. Säule kaum angedeutet, Stb. aufrecht, mit 2 Öhrchen am Grunde, Rostellarfortsatz deutlich. Pollinien mit 2 getrennten, von einer gemeinsamen Bursicula umschlossenen Klebmassen. — Knollen ungeteilt oder handförmig, Bl. in wenig- oder reichblütiger Traube.

Über 70 Arten in Europa, dem gemäßigten Asien und nördlichen Afrika, je 2 auch in Nordamerika und auf den Canaren. Man unterscheidet;

Sect. I. *Herorchis* Lindl. Sepala und Petala helmartig zusammenneigend. **a.** *Papilionaceae*, Tragb. häutig, Lippe ganzrandig: *O. papilionacea* L., verbreitet im Mittelmeergebiet. — **b.** *Moriones*, Tragb. häutig, Lippe 3lappig: *O. Morio* L., verbreitet in Europa und auch im westlichen Asien. — **c.** *Militares*, Tragb. häutig, Lippe tief 3spaltig: *O. militaris* L. von Europa durch Russland bis Sibirien, *O. purpurea* Huds. in Mittel- und Südeuropa; *O. tridentata* Scop. (*O. variegata* All.) in Mittel- und Südeuropa; *O. ustulata* L. in Europa bis zum Ural. — **d.** *Ibericae*, Tragb. laubartig: *O. iberica* M. Bieb. im Gebiet des Kaukasus.

Sect. II. *Androrchis* Lindl. Seitliche Sepalen abstehend. — **a.** *Globosae*, Tragb. häutig, Lippe am Grunde am breitesten, Bursicula sehr zart: *O. globosa* L., in den Gebirgen Süd- und Mitteleuropas; *O. coriophora* L. in Europa verbreitet. — **b.** *Saccatae*, Tragb. häutig, Lippe aus keilförmigem Grunde verbreitert, ungeteilt: *O. saccata* Ten. im Mittelmeergebiet. — **c.** *Masculae*, Tragb. häutig. Lippe aus keilförmigem Grnnde verbreitert, 3lappig: *O. mascula* L. in Europa bis zum Ural; *O. palustris* Jacq. von derselben Verbreitung; *O. pallens* L. in Mittel- und Südeuropa. — **d.** Tragb. krautig: **d**α. mit hohlem Stengel: *O. latifolia* L. von Europa bis Kamtschatka; *O. sambucina* L. in Europa bis zum Ural; *O. incarnata* L. wie die vorige. **d**β. mit derbem Stengel: *O. maculata* L. durch ganz Europa und Sibirien.

Die Befruchtung der *Orchis*-Arten kann nur durch Vermittlung der Insekten erfolgen, da die Pollinien von den Antherenfächern so fest umschlossen werden, dass sie niemals herausfallen und so auf das Stigma gelangen. Der Sporn ist im Innern durchaus trocken, so dass Nektar, der die Insekten anziehen könnte, ganz zu fehlen scheint. Darwin fand aber, dass zwischen den beiden Wandungen des Sporns süße Flüssigkeit vorhanden ist; die Durchbohrung der sehr zarten inneren Wandung findet leicht statt. Wenn eine Biene oder Hummel auf das Labellum aufgeflogen ist und ihren Rüssel in den Sporn einführt, so streift sie (vergl. Fig. 87 *A*) die Bursicula (*b*) und drückt dieselbe nach abwärts. Dabei kommen die Klebmassen mit dem Rüssel in Berührung und erhärten so schnell, dass das fortfliegende Insekt die Pollinien fest aufgeheftet erhält und damit behaftet fortfliegt (Fig. 87 *B*).

Wurde nur ein Pollinium entfernt, so schützt die nach Entfernung des Insekts wieder elastisch emporsteigende Bursicula die Klebmasse des anderen vor der Erhärtung an der Luft, so dass das zweite Pollinium von einem weiteren Insekt entfernt werden kann. Man fängt leicht Insekten, deren Rüssel reichlich mit den anhaftenden Pollinien besetzt ist. Wenn diese letzteren dabei ihre ursprüngliche aufrechte Stellung dauernd beibehielten, so würden sie, wenn das Tier nun eine zweite Bl. besucht, an genau dieselbe Stelle gedrückt werden, von welcher sie herkamen, d. h. gegen die Vorderfläche des Stb. Dass sie die N. berühren, wird erreicht durch eine einseitige Austrocknung der Basis der Caudicula, wie man leicht beobachten kann, wenn man eine spitze Bleifeder in den Sporn einführt und, nachdem die Pollinien daran festgeklebt sind, wieder zurückzieht — die anfangs nahezu senkrecht aufgerichteten Pollinien senken sich rasch mit ihrem keulenförmigen Oberteil abwärts, bis derselbe fast der eingeführten Spitze parallel steht (Fig. 87 *C*). Führt man nun den Bleistift in derselben Weise in eine andere Bl. ein, so berühren die Pollenmassen jetzt die unterhalb der A. liegenden Narbenflächen. Dabei bleiben sie aber nicht ganz daran hängen, sondern es lösen sich nur einzelne Packete (Massulae) ab, welche für die Befruchtung einer Bl. hinreichen — so kann mit einem Pollinium eine größere Anzahl von Blumen bestäubt werden und hat man Insekten beobachtet, welche nur noch die Caudiculae und Klebmassen an sich hatten, während die Pollinien allmählich ganz auf den verschiedenen Narbenflächen zurückgeblieben waren.

Die ungeteilten Knollen von *O. Morio* L., *O. mascula* L., *O. militaris* L., *O. ustulata* L. u. s. w., sowie die handförmig zerteilten von *O. latifolia* L. und *O. maculata* L. stellen getrocknet die Tubera Salep der Apotheken dar; in Südeuropa und im Orient werden auch andere Arten in ähnlicher Weise benutzt. Die neugebildeten festen Knollen werden in siedendem Wasser abgebrüht und dann rasch getrocknet — sie erscheinen dann durch Verkleisterung der Stärke hornartig fest, geschmacklos und enthalten etwa 48 % Bassorin in besonderen großen Schleimzellen.

9. **Serapias** L. (*Helleborine* Pers.) Sepalen helmartig zusammengeneigt, Petalen ihnen ähnlich, aber schmäler oder sehr klein, unter dem Helm aufsteigend. Lippe spornlos, mit mehr oder weniger aufgerichteten rundlichen Seitenlappen und großem, ungeteiltem, herabhängendem Mittellappen. Säule kurz, Stb. aufrecht mit schwertförmig verlängertem Connectiv (Fig. 87 *G*). Rostellarfortsatz seitlich zusammengedrückt, Pollinien mit einer gemeinsamen Klebmasse und Bursicula. — Knollen ungeteilt. Bl. groß in wenigblütiger Traube (Fig. 87 *F*).

4—5 Arten im Mittelmeergebiet, namentlich *S. cordigera* L., *S. pseudo-cordigera* Moric. und *S. Lingua* L. verbreitet, eine noch auf den Azoren. — Die abweichende *S. triloba* Viv. mit flacher 3lappiger Lippe (*Isias* De Notar) wird als Bastard (*Serapias cordigera* L. × *Orchis laxiflora* Lam.) gedeutet.



Fig. 90. *Aceras anthropophora* R. Br. (Nach Le Maoût-Decaisne.)

10. **Aceras** R. Br. (*Barlia* Parlat.). Sepalen helmartig zusammengeneigt oder ausgebreitet; Petalen schmäler, aufrecht. Lippe mit länglichen Seitenlappen und mehr od. weniger tief eingeschnittenem Mittellappen, herab-

hängend, nicht oder kurz gespornt. Säule kurz, Stb. aufrecht, Connectiv nicht verlängert. Rostellarfortsatz kegelförmig, Pollinien mit einer gemeinsamen Klebmasse und Bursicula. — Knollen ungeteilt, Traube reichblütig.

2 Arten, *A. anthropophora* R. Br. (Fig. 90) in West- und Südeuropa, *A.* (*Barlia*) *longibracteata* Rchb. f. mit viel breiterer, weniger gelappter Lippe im Mittelmeergebiet.

11. **Himantoglossum** Spreng. (*Loroglossum* L. C. Rich.) Sepalen und Petalen helmartig zusammengeneigt, Lippe kurz gespornt, mit kurzen Seitenlappen und langem, riemenförmigem, in der Knospe uhrfederartig vor dem Stb. aufgerolltem Mittellappen. Säule kurz, Stb. ohne oder mit schwachem Connectivfortsatz. Rostellarspitze kegelförmig, Pollinien einer gemeinsamen, von einer Bursicula umschlossenen Klebmasse aufsitzend. — Knollen ungeteilt, Traube vielblütig.

2 Arten in Mitteleuropa und dem Mittelmeergebiet, *H. hircinum* Spreng. (Fig. 87 *D*) durch die äußerst lange Lippe unter unseren Orchideen bemerkenswert.

12. **Anacamptis** L. C. Rich. Seitliche Sepalen abstehend, das mediane und die schmäleren Petalen zusammengeneigt, Lippe lang und dünn gespornt, 3lappig, mit 2 erhabenen Längsleisten, in der Knospe flach, Stb. stumpf, Rostellarfortsatz kegelförmig, in der Mitte eingeschnürt, Pollinien einer gemeinsamen, von einer Bursicula umschlossenen Klebmasse aufsitzend (Fig. 87 *J*).

1 Art, *A. pyramidalis* Rich. (Fig. 87 *H*), in Europa und Nordafrika. Die Narbenflächen liegen hier getrennt rechts und links vom Grunde des Stb.; dem entsprechend machen die Pollinien, wenn sie sich mittelst der sattelförmigen Klebmasse auf dem Rüssel eines Insekts befestigen, nicht blos eine Bewegung nach vorn und abwärts, wie bei *Orchis*, sondern sie divergieren schon vorher dadurch, dass die Klebmasse sich um den Rüssel herumlegt, wodurch der Winkel, welchen die Pollinien mit einander bilden, so erheblich vergrößert wird, dass die Pollenmassen jetzt die N. streifen können.

II. A. 3b. **Monandrae-Ophrydinae-Gymnadenieae.**

Die Befruchtungsorgane stimmen in allen Punkten mit denjenigen der *Serapiadeae* überein, nur werden die Klebmassen nicht von beweglichen Teilen des Rostellums, (Bursiculae) bedeckt. Der Klebstoff entsteht zwar auch im Innern des letzteren, aber so nahe der Oberfläche, dass höchstens ein dünnes Häutchen ihn bedeckt. Dasselbe wird aber mit den Klebmassen entfernt, bleibt nicht als Bursicula erhalten. Häufiger geht die Klebstoffentwicklung bis an die Oberfläche des Rostellums, so dass die Klebmassen ganz frei liegen oder doch nur von umgeschlagenen Randteilen der Antherenfächer etwas bedeckt werden. Die Petalen übertreffen bei den *Gymnadenieae* bisweilen die Sepalen an Größe und Gestaltentwicklung, die bald gespornte, bald spornlose Lippe ist in einigen Fällen stark fransenartig zerschlitzt, das Connectiv der A. und dem entsprechend das Rostellum sind oft sehr breit entwickelt.

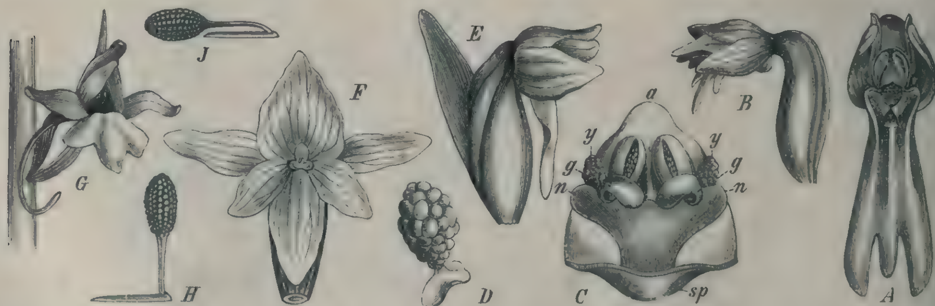


Fig. 91. *A Coeloglossum viride* Hartm. Bl. von vorn. — *B Herminium Monorchis* L. Bl. von der Seite, *C* Säule desselben von vorn, *g* Klebmassen, *y* Säulenöhrchen, *n* Narbe, *sp* Sporn; *D* einzelnes Pollinarium von demselben. — *E Chamaeorchis alpina* Rich. Bl. von der Seite. — *F Nigritella angustifolia* Rich. Bl. (vergr.) von vorn. — *G Gymnadenia conopea* R. Br. Bl.; *H* Pollinarium derselben, *J* dasselbe gesenkt. (*A* nach Darwin, *B—E* nach Müller, *F* nach Reichenbach, *G*, *H*, *J* nach der Natur.)

Die *Gymnadenieae* bewohnen die nördliche gemäßigte Zone, einige finden sich auch am Kap, in Abessynien, auf Madagaskar und den Maskarenen. Die Abgrenzung der Gattungen ist hier überaus schwierig und daher in sehr verschiedener Weise erfolgt.

A. Klebmassen von einem dünnen Häutchen umgeben, welches mit ihnen entfernt wird.
  a. Lippe spornlos, Klebmassen einander genähert . . . . . . 13. **Chamaeorchis.**
  b. Lippe kurz gespornt.
    α. Caudicula äußerst kurz, Klebmassen sehr groß, platt . . . . 14. **Herminium.**
    β. Caudicula ziemlich lang, Klebmassen klein, kaum breiter als die Caudicula 15. **Coeloglossum.**
B. Klebmassen ganz nackt.
  a. Petalen nicht genagelt, flach oder schwach concav.
    α. Lippe ungeteilt oder 2—3lappig mit ausgebreiteten Seitenlappen, bisweilen fransig geschnitten, Petalen ganzrandig.
      I. Rostellarfortsatz eine schmale Falte zwischen den Antherenfächern bildend, Klebflächen nach der Lippe gewandt.
        1. Lippe ungeteilt, aufwärts gerichtet . . . . 16. **Nigritella.**
        2. Lippe 3lappig, abwärts oder seitwärts gerichtet . . . . 17. **Gymnadenia.**
      II. Rostellum breit rhombisch mit einer Längsfurche, an den unteren Seiten des Rhombus klebrig berandet . . . . 18. **Ponerorchis.**
      III. Rostellum ganz breit und niedrig, ohne Rostellarfortsatz.
        1. Klebflächen nach der Lippe gewandt, wagerecht.
          * Lippe 2- oder 3lappig.
            † Lippe spornlos, Seitenrand mit 2 aufrechten, gekrümmten Lappen 19. **Stenoglottis.**
            †† Lippe gespornt . . . . 20. **Holothrix.**
          ** Lippe ungeteilt . . . . 21.? **Arnottia.**
        2. Klebflächen senkrecht gestellt, mit den Caudiculae einen rechten Winkel bildend 22. **Platanthera.**
    β. Lippe mit schmalem ungeteiltem Mittellappen und kurzen, dem Sporneingang aufliegenden Seitenlappen, Petalen ganzrandig . . . . 23. **Bicornella.**
    γ. Lippe viellappig, Petalen 2—5spaltig . . . . 24. **Scopularia.**
  b. Petalen genagelt, mit stark concaver Platte . . . . 25. **Huttonaea.**
C. Klebmassen durch Umschlagung der Ränder der Antherenfächer von diesen, wie von einer Bursicula umschlossen.
  a. Lippe in viele schmale Fransen zerschnitten . . . . 26. **Bartholina.**
  b. Lippe 3lappig.
    α. Antherenfächer einwärts gegen den Rostellarfortsatz aufspringend 27. **Derömeria.**
    β. Antherenfächer horizontal, aufwärts sich öffnend . . . . . . 28. **Perularia.**

13. **Chamaeorchis** L. C. Rich. (*Chamaerepes* Spreng.) Sepalen und Petalen helmartig zusammengeneigt, Lippe herabhängend, kurz, spornlos, schwach 3lappig, Stb. stumpf, zwei genäherte, von einem zarten Häutchen bedeckte Klebmassen; letzteres wird bei der Befruchtung mit entfernt. — Vielblütige Traube.

1 Art, *Ch. alpina* L. C. Rich. (Fig. 91 *E*) im Alpengebiet, in den Karpathen und den skandinavischen Gebirgen. Über die Klebmassen und Befruchtung vgl. H. Müller, Alpenblumen S. 73.

14. **Herminium** L. Sepalen und Petalen gerade vorgestreckt oder zusammengeneigt. Lippe kurz gespornt oder am Grunde concav, fast ungeteilt bis 3lappig, A. sehr kurz und stumpf, ohne deutlichen Rostellarfortsatz, Pollinien fast ohne Caudicula den breiten, die Klebfläche nach dem Labellum richtenden Klebmassen aufsitzend, welche letztere unterseits eine schmale, leicht ablösbare Hülle haben. — Vielblütige Traube.

4 Arten in Europa und dem gemäßigten Asien. *H. Monorchis* L. (Fig. 91 *B*, *C*) von Europa bis Ostsibirien, ausgezeichnet dadurch, dass die junge Knolle durch sehr starke Verlängerung ihres Stieles weit von der alten abgerückt wird, woher der Speciesnamen. Vgl. Darwin, Fertil. S. 59, und Müller, Alpenblumen S. 72.

15. **Coeloglossum** Hartm. Sepalen und Petalen helmartig zusammengeneigt. Lippe herabhängend, kurz gespornt, verlängert, an der Spitze 3lappig, Stb. stumpf, zwei

weit von einander abgerückte, von einer zarten Hülle bedeckte Klebmassen. — Vielblütige Traube.

1 Art, *C. viride* Hartm. (Fig. 91 *A*), in Europa und Nordasien weit verbreitet, eine zweite sehr nahestehende in Nordamerika. Über Klebmassen und Befruchtung vgl. Darwin, Fertil. S. 62.

16. **Nigritella** L. C. Rich. Blh. sternartig ausgebreitet, Lippe ungeteilt, aufwärts gekehrt, kurz gespornt; A. stumpf, mit deutlichem, eine schmale Falte bildendem Rostellarfortsatz zwischen den Fächern, Klebmassen nackt, genähert, aufwärts gewandt. — Viel- und dichtblütige Traube.

1 Art, *N. angustifolia* L. C. Rich. (Fig. 91 *F*), im Alpengebiet, in den Apenninen, dem Balkan und den skandinavischen Gebirgen, von köstlichem Vanillegeruch, Brunella, Bräunli oder Brändeli in der Schweiz genannt. *N. suaveolens* Koch ist wohl ein Bastard (*N. angustifolia* × *Gymnadenia odoratissima*). Vgl. Reichenbach, Eur. Orch. S. 133, Müller, Alpenblumen S. 69.

17. **Gymnadenia** R. Br. Medianes Sepalum u. Petalen helmartig zusammengeneigt, seitliche Sepalen abstehend oder auch dem Helm sich anlegend. Lippe 3lappig, deutlich gespornt, seitwärts oder häufiger abwärts gekehrt, A. stumpf, mit deutlichem, eine schmale Falte bildendem Rostellarfortsatz zwischen den Fächern, Klebmassen schmal, nackt, am oberen Rande des Sporneingangs, abwärts gewandt. — Vielblütige Traube (Fig. 91 *G*).

Etwa 10 europäische und nordasiatische Arten, von denen *G. conopea* R. Br. durch ganz Europa und Sibirien, *G. odoratissima* Rich. hauptsächlich in den Alpenländern und Osteuropa häufig sind. Die weißblütige *G. albida* Rich. findet sich auf den meisten Gebirgen Europas bis zum Ural; dagegen ist *G. cucullata* Rich. eine östliche Pfl., welche von Galizien und Ostpommern an zerstreut bis Ostsibirien vorkommt. Über Befruchtung vgl. Darwin, Fertil. S. 65; Müller, Alpenblumen S. 63. — Die Pollinien senken sich wie bei *Orchis* (Fig. 91 *H, J*).

18. **Ponerorchis** Rchb. f. Blh. glockig, Lippe 3lappig, mit dünnem Sporn, A. stumpf, Rostellum breit rhombisch, mit einer Längsfurche versehen, untere Ränder desselben verdickt, klebrig. Klebmassen nackt, abwärts gewandt. — Armblütige Traube.

1 Art, *P. graminifolia* Rchb. f., in Japan.

19. **Stenoglottis** Lindl. Sepalen kurz dreieckig, abstehend, Lippe tief 3lappig, hängend, spornlos. Petalen kurz, vorgestreckt, die Säule überdachend. Letztere kurz, mit 2 sichelförmigen Fortsätzen, wohl Staminodien, zur Seite des aufrechten, stumpfen Stb. Pollinien fast unmittelbar den nackten, abwärts gewandten Klebmassen aufsitzend. — Reichblütige Traube.

1 kapensische Art, *St. fimbriata* Lindl. (Bot. Mag. t. 5872).

20. **Holothrix** L. C. Rich. (*Saccidium* Lindl., *Monotris* Lindl., *Bucculina* Lindl., *Tryphia* Lindl.) Sepalen zusammengeneigt, Pet. schmäler und länger, Lippe aufrecht, am Rande 3- bis viellappig, gespornt; Stb. aufrecht, oft mit Öhrchen versehen, Pollinarien der vorigen. — Viel- und kleinblütige Traube.

17 Arten im Kapland und in Abessynien.

21? **Arnottia** A. Rich. Sepalen und Petalen seitlich abstehend, Lippe ungeteilt, spornlos. Stb. kurz und breit, Pollinien der vorigen mit bisweilen längerer Caudicula. — Vielblütige Traube.

2 Arten auf Mauritius.

22. **Platanthera** L. C. Rich. (*Peristylus* Bl., *Gennaria* Parlat., *Benthamia* A. Rich., *Cybele* Falcon., *Lindblomia* Fries, *Chaeradoplectron* Schau., *Mecosa* Bl., *Centrochilus* Schau., *Mitostigma* Bl.) Medianes Sepalum und Petalen helmartig zusammengeneigt, seitliche Sep. dem Helm anliegend oder abstehend; Lippe kurz oder lang gespornt, ungeteilt, 3lappig oder vielfach zerschnitten, abstehend. Connectiv des stumpfen Stb. meistens sehr verbreitert, daher die Pollenfächer weit von einander

entfernt. Rostellum niedrig, breit, ohne deutlichen Fortsatz. Die Klebmassen stehen senkrecht an den Enden des Rostellums und werden mit den ebenfalls vertikal gestellten Caudiculae durch ein dazu rechtwinkliges Zwischenstück verbunden (Fig. 92 *B*).

Über 70 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone, vorzugsweise in Nordamerika, einige wenige auch in den Tropen. Man unterscheidet:

A. *Filicornes.* Sporn dünn, länger als der Frkn. **a.** *Solstitiales.* 1—2 große, breite, von den übrigen B. des Triebes sehr verschiedene Laubb. Hierher die in Deutschland häufigsten Arten, *P. bifolia* Rich. von Europa bis Kamtschatka und *P. montana* Schau. (*P. chlorantha* Cust.) von Europa bis zum Altai (Fig. 92). — **b.** *Hyperboreae.* Laubb. in die Tragb. übergehend. *P. hyperborea* Lindl., in Irland und sehr verbreitet in Nordamerika, woselbst mehrere verwandte Arten dieser Gruppe.

B. *Crassicornes.* Sporn kurz und dick, z. B. *P. obtusata* Lindl. und *P. rotundifolia* Lindl. in Mooren Nordamerikas.

Die aus den Antherenfächern entfernten Pollinien unserer *Platanthera*-Arten machen eine Bewegung nach einwärts und unten und ermöglichen so die Ablagerung des Blütenstaubes auf den zwischen den Klebmassen liegenden Narbenflächen. Vgl. Darwin, Fertil. S. 62. 69.



Fig. 92. *Platanthera montana* Schm. *A* Bl.; *B* Pollinarium. (Nach der Natur.)

23. **Bicornella** Lindl. Medianes Sepalum u. Petalen helmbildend, seitliche Sepalen und Lippe abstehend; letztere mit trichterförmigem Sporn, dessen Rand die kurzen Seitenlappen der Lippe aufliegen, Mittellappen verlängert, ganz. Antherenfächer stark abwärts verlängert, horizontal, Caudiculae lang, Drüsen nackt. — Kleinblütige Traube.

2 Arten in Madagaskar.

24. **Scopularia** Lindl. Sepalen zusammengeneigt. Petalen die vielteilig zerschnitten, aufrechte, gespornte, ebenfalls vielspaltige Lippe umschließend. A. am Grunde einen die Klebmassen verdeckenden, aber nicht umschließenden Fortsatz bildend. — Blattrosette mit einseitswendiger Traube.

1 Art, *Sc. Burchellii* Lindl., am Kap, ausgezeichnet dadurch, dass die Lappen der Lippe bei den unteren, fruchtbaren Bl. der Traube kurz, bei den oberen, anscheinend sterilen, lang fadenförmig sind.

25. **Huttonaea** Harv. (*Hallackia* Harv.) Medianes Sepalum schmal, aufrecht, seitliche Sepalen breit, abstehend, Petalen genagelt, mit stark concaver, am Rande zerschnittener Platte. Lippe abwärts abstehend, am Rande ebenfalls fransig, rundlich, nicht gespornt. Pollenfächer divergierend, mit aufwärts gebogenen Fortsätzen. — Lockere Traube.

2 kapensische Arten, *H. pulchra* Harv. in Fig. 93 dargestellt.



Fig. 93. *Huttonaea pulchra* Harv. (Nach Harvey.)

26. **Bartholina** R. Br. Sepalen und Petalen schmal, aufgerichtet, Lippe gerade vorgestreckt, von rundlichem Umriss, in viele schmale Fransen zerschnitten. A. lang, Pollinien mit sehr verlängerten Caudiculae und kleinen, von den eingeschlagenen Rändern der Pollenfächer umschlossenen Klebmassen. — Ein rundliches Laubb. am 1blütigen Schaft.

1 Art, *B. pectinata* R. Br., am Kap.

27. **Derömeria** Rchb. f. Bl. wie bei *Herminium*. Lippe kurz gespornt, Antherenfächer parallel, nach unten verschmälert, gegen den Rostellarfortsatz hin aufspringend. Klebmassen von den umgeschlagenen Antherenrändern umschlossen. — Laubblattlos.

1 Art, *D. squamata* Rchb. f., in Abessynien.

28. **Perularia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe gespornt, mit kleinen Seitenlappen und verlängertem Mittellappen. Die Pollenfächer springen nach oben auf, die Klebmassen werden von den Fachrändern umschlossen. — Habitus von *Orchis*.

1 Art, *P. fuscescens* Lindl., im nördlichen Amerika und Asien.

II. A. 3c. Monandrae-Ophrydinae-Habenarieae.

Sepalen und Petalen ziemlich gleich, oder die letzteren sehr anders gebaut, namentlich häufig tief eingeschnitten, Lippe ganz oder ebenfalls stark zerteilt. Säule kurz oder kaum vorhanden, A. aufrecht mit meistens stark abwärts verlängerten und einwärts umgebogenen horizontalen oder schräg aufrechten Fächern. Diese vorgestreckten Spitzen der A. werden seitlich umfasst von den Seitenlappen des Rostellums, die die Spitzen der Fächer kappenartig überdecken und in sich die Klebmassen (Fig. 94 *g*) bilden, welche mit den langen, innerhalb der Fächer entstehenden Caudiculae in Verbindung treten. Der Mittellappen des Rostellums bleibt bald kurz und niedrig, bald wird er fast ebenso lang wie die Seitenlappen (Fig. 94 *E*, *r*) oder stellt eine aufgeblasene, haubenartige Bildung dar (Fig. 94 *A*, *B*, *r*). Die Narben erscheinen nicht als schwach concave, spiegelnde Flächen, sondern treten als besondere, oft lange Fortsätze frei hervor (Fig. 94 *A*, *E*, *n*).

Die *Habenarieae* gehören wesentlich den Tropen an, doch kommen einzelne in Nordamerika, am Kap, eine auch im Mittelmeergebiet und in Irland vor.

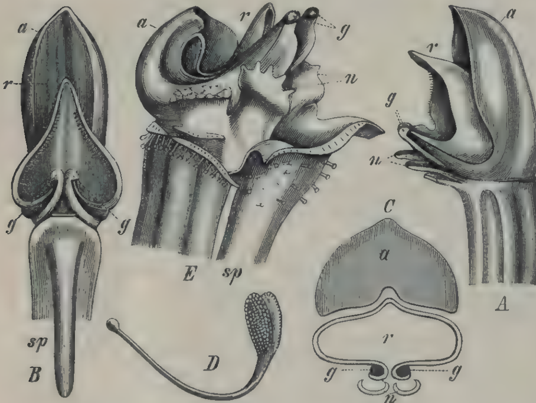


Fig. 94. *A Habenaria Bonatea* (W.). Befruchtungsorgane aus einer großen Knospe, von der Seite gesehen; *a* A., *g* die die Klebmassen entwickelnden Kappen der Seitenlappen, *r* der Mittellappen des Rostellums, *n* Narben; *B* dieselben von vorn gesehen, *sp* Sporn; *C* schematischer Querschnitt durch dieselben. *D* Pollinarium. — *E Cynosorchis fastigiata* Thou. Befruchtungsorgane und Sporn (*sp*) von der Seite gesehen, Bezeichnung dieselbe. (*A—C* nach der Natur, *D—E* nach Bot. Reg.)



Fig. 95. *Habenaria Gourlieana* Gill. *A* ganze Bl., *B* dieselbe vergr. nach Entfernung eines seitlichen Sepalums. Die Petalen sind in einen oberen, dem medianen Sepalum *sm* anliegenden Abschnitt *pl* und einen dünnen, vorgestreckten Teil π gespalten. *pm* Mittel-, λ Seitenlappen der Lippe, *g* die mit den Klebmassen endenden Fortsätze der Antherenfächer, *n* die N. *C* Befruchtungsorgane von innen her gesehen. *a* A., *g* die an den Enden der aufrechten Fortsätze der Antherenfächer liegenden Klebmassen, *r* Rostellum, *n* N. (Nach Lindley.)

A. N. vor dem Antherengrund \/artig divergierend . . . . **29. Neotinea.**

B. N. ganz genähert und in eine längliche Platte mehr oder weniger verwachsen **30. Diplomeris.**

C. N. ganz, nicht 2teilig, getrennt.

a. N. breit, kurz und dick, Lippe der Säule etwas angewachsen, Mittellappen des Rostellums etwa ebenso lang wie die seitlichen . . . . **31. Cynosorchis.**

b. N. schlank oder cylindrisch, Lippe frei.

α. Sporn lang und dünn, Rostellum ganz kurz oder haubenartig groß ausgebildet **32. Habenaria.**

β. Sporn kurz und breit, Lippengrund mit einem nach oben vortretenden Höcker **33. Montolivaea.**

γ. Sporn verlängert, Rostellum 3lappig mit längerem Mittellappen, N. lappig **34. Barlaea.**

D. N. gegabelt . . . . **35. Roeperocharis.**

29. **Neotinea** Rchb. f. (*Tinea* Biv.) Sepalen helmartig zusammengeneigt, die schmäleren Petalen überdeckend; Lippe gerade vorgestreckt, 3lappig, kurz gespornt. A. kurz, aufrecht, die Caudiculae in einem zwischen den Fächern vortretenden Plättchen verlaufend; Klebmassen nackt. N. halbcylindrisch, zu den Seiten dieses Plättchens \/förmig divergierend. — Habitus einer kleinen *Orchis.*

1 Art, *N. intacta* Rchb. f., im Mittelmeergebiet, auf den Kanaren und in Irland.

30. **Diplomeris** Don (*Diplochilus* Lindl., *Paragnathis* Spreng.). Sepalen abstehend. schmäler als die Petalen; Lippe rundlich, lang gespornt, abstehend. A. mit stark ansteigenden unteren Fachspitzen, Rostellum zwischen den Fächern häutig verbreitert, Caudiculae sehr lang, Klebmassen nackt. Narben zu einer länglichen Platte mehr oder weniger verwachsen. — 1blättrig.

2 Arten im Himalaya.

31. **Cynosorchis** Thou. (*Amphorchis* Thou.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder letztere kleiner, schließlich alle abstehend. Lippe ebenfalls abstehend, 3—5teilig, gespornt. A. kurz, mit schräg aufwärts verlängerten Fachspitzen (Fig. 94 *E*, *g*), zwischen welchen der fast ebenso lange Mittellappen des Rostellums (*x*) vortritt. N. kurz und dick (*n*). Pollinien der vorigen (Fig. 94). — Lockere Blütentraube.

Etwa 12 Arten auf den Maskarenen und im tropischen Afrika.

32. **Habenaria** Willd. (*Bonatea* Willd., *Glossula* Lindl., *Glossaspis* Spreng., *Dissorchynchium* Schau., *Bilabrella* Lindl., *Ate* Lindl., *Macrocentron* Philippi). Sepalen zusammengeneigt, die seitl. oder alle abstehend; Petalen ihnen gleich oder kleiner, ganzrandig oder tief gespalten; Lippe meist lang gespornt, ungeteilt oder tief zerschnitten, vorgestreckt oder hängend. A. kurz, mit stark aufwärts verlängerten Fachspitzen (Fig. 95 *g*). Rostellum kurz (Fig. 95 *r*) oder stark häutig entwickelt und kapuzenförmig aufgetrieben (Fig. 94 *r*, *A*—*C*). N. frei vortretend (Fig. 95 *n*), bisweilen sehr verlängert, im Vergleich zu der vorigen Gattung schlank. Meistens stattliche Pfl., im Habitus oft sehr an unsere *Platanthera*-Arten erinnernd, mit vielblütiger Traube, oft großen Bl.

Gegen 300 Arten, wesentlich im tropischen Asien und Amerika, einige auch am Kap und zahlreiche in Abessynien. Man unterscheidet:

Sect. I. *Bonatea* Willd. Mittellappen des Rostellums groß, kapuzenartig aufgeblasen, Sporn schlank. Hierher *H. Bonatea* (*Bonatea speciosa* Willd.) vom Kap (Fig. 94 *A*—*C*) gelegentlich kultiviert.

Sect. II. *Glossula* Lindl. Mittellappen des Rostellums ebenfalls groß, concav, Sporn kurz, blasenförmig. *H. tentaculata* (Lindl.) in China.

Sect. III. *Erostres* Lindl. Mittellappen des Rostellums klein, Frkn. gestielt, an der Spitze nicht geschnäbelt, Petalen 2—3spaltig. Meistens amerikanisch, hierher *H. Gourlieana* Gill. (Fig. 95).

Sect. IV. *Henidia* Lindl. Wie die vorige Gruppe, aber Petalen nicht geteilt. Tropisch. *H. brachyceras* Spreng. u. a. in Brasilien, *H. elongata* R. Br. im trop. Australien, andere in Ostindien, Guinea, Sierra Leone.

Sect. V. *Rostratae* Lindl. Mittellappen des Rostellums klein. Frkn. nicht gestielt, an der Spitze geschnäbelt. Indische Formen, z. B. *H. plantaginea* Lindl., *H. rostrata* Wall., *H. platyphylla* Spreng.

33. **Montolivaea** Rchb. f. Der vorigen Gatttung sehr nahe stehend, verschieden durch ein breites, verkehrt-eiförmiges Rostellum, den Höcker auf dem Lippengrunde und den kurzen, dicken Sporn.

1 Art, *M. elegans* Rchb. f., in Abessynien.

34. **Barlaea** Rchb. f. Medianes Sepalum concav, seitliche länglich, Petalen rhombisch. Lippe linear, gespornt. A. etwas zurückgebogen, Mittellappen des Rostellums linear, Seitenlappen kleiner, zwischen beiden die Klebmassen. N. vor dem Mittellappen, zwei gelappte Täfelchen mit der empfängnisfähigen Fläche am oberen Rande darstellend.

1 Art, *B. calcarata* Rchb. f., im tropischen Afrika, von Reichenbach als der Typus einer besonderen Section der *Ophrydinae* betrachtet.

35. **Roeperocharis** Rchb. f. Von *Habenaria* verschieden durch die gabelig gespaltenen N.

2 Arten in Abessynien (*R. Bennettiana* Rchb. f. und *R. platyanthera* Rchb. f.).

II. A. 3d. Monandrae-Ophrydinae-Satyrieae.

Während bei den bisher behandelten 3 Gruppen der *Ophrydinae* die Achse der A. typisch ziemlich parallel ist mit der Achse des Frkn., bilden beide Linien bei den *Satyrieae* fast immer einen starken Winkel, was namentlich in den Fällen deutlich wird, wo, wie bei *Satyrium* selbst, die Säule stark verlängert ist (Fig. 96 *B*, *C*, *E*). Während die A. zurückgebogen, ja abwärts geneigt erscheint, rückt dabei die N., welche sonst, wenn sie überhaupt als Spiegelnarbe entwickelt ist, der Säulenachse parallel steht, häufig auf das Säulenende und wird nahezu terminal, wie bei anderen Monokotylen. Dazu kommt eine Reihe auffälliger Bildungen in der Blh. Bald trägt das Labellum 1, bald 2 Sporne und ist dann, wie bei den vorigen Gruppen, in der Regel das größte B. der Bl.; vielfach wird dasselbe aber auch ganz klein, während das unpaare Sepalum, vielfach seinerseits gespornt, bei weitem am meisten in die Augen fällt. Nur bei wenigen Gattungen ist die Bl. spornlos.

Fig. 96. *Satyrium nepalense* Don. *A* Bl. von vorn, *B* Blütenlängsschnitt, *C* Längsschnitt der Säulenspitze, *D* Bl. von hinten mit den beiden vom Grunde des gekielten Labellums herabhängenden Sporuen, *E* Säulenspitze mit abwärts gerichteter A. und nahezu terminaler N. (Nach Lindley.)

A. Medianes Sepalum und Lippe ungespornt.
  a. N. mit 2 aufrechten linearen Armen **36. Pachites.**
  b. N. polsterartig oder grubig.
    α. Petalen knieartig gebogen, Lippe klein, fleischig **37. Forficaria.**
    β. Petalen gerade, Lippe mit breitem, concavem Nagel und breiter, 3zähniger Platte **38. Brachycorythis.**
B. Lippe aufwärts gewandt, mit 2 absteigenden Spornen oder Höckern, N. an der Spitze der mehr od. weniger verlängerten Säule . . . . . . **39. Satyrium.**
C. Lippe mit einem absteigenden Sporn.
  a. Medianes Sepalum den seitlichen ziemlich gleich, Lippe mit gesporntem, concavem Nagel und ganzer oder 3teiliger Platte . . . . **40. Schizochilus.**
  b. Medianes Sepalum breiter als die seitlichen Sepalen, Lippe linear, am Grunde lang gespornt . . . . **41. Platycoryne.**
D. Medianes Sepalum helmartig, sackig oder gespornt, Lippe nicht gespornt.
  a. Lippe aus einem breiten, concaven oder sackartigen Nagel und einer ungeteilten Platte gebildet, Stigma ganz frei von der Lippe . . . . **42. Schizodium.**
  b. Lippe aus einem basalen Sack und winziger schmaler aufrechter Platte gebildet **43. Brownleea.**
  c. Lippe eben.
    α. Zwei getrennte Klebmassen, Seitenlappen des Rostellums länger als der Mittellappen, Stigma ungeteilt, dem Lippengrunde sehr genähert . . . . . . **44. Disa.**
    β. Eine gemeinsame Klebmasse. Lappen des Rostellums ziemlich gleich lang, schmal. Stigma deutlich 2teilig . . . . **45. Herschelia.**
    γ. Eine gemeinsame Klebmasse. Rostellum hautartig, groß, gefaltet. Stigma ungeteilt **46. Monadenia.**

36? **Pachites** Lindl. Alle Blütenhüllb. ziemlich gleich, Säule cylindrisch mit endständigem, fleischigem, 2öhrigem Rostellum, Stigma mit 2 aufrechten linearen Anhängseln, die wohl den N. der vorigen Gruppe entsprechen.

1 kapensische Art (*P. appressa* Lindl.), wenig bekannt.

37. **Forficaria** Lindl. Medianes Sepalum größer als die seitlichen, Petalen fadenförmig, behaart, kniebogig, Lippe klein, fleischig, Säule kurz.

1 kapensische Art (*F. graminifolia* Lindl.), wenig bekannt.

38. **Brachycorythis** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe mit fleischigem, concavem, an der Spitze verdünntem Nagel und breiter 3zähniger Platte. Säule kurz, mit kurzem aufrechtem 2lappigem Rostellum und großer grundständiger concaver N.

4 Arten am Kap und im tropischen Westafrika.

39. **Satyrium** Sw. (*Diplectrum* Pers., *Satyridium* Lindl., *Aviceps* Lindl.) Bl. nicht gedreht, also die 2spornige oder in 2 kurze Säcke verlängerte Lippe (*pm*) nach oben, die einander ziemlich gleichen Sepalen und Petalen abwärts gewandt (Fig. 96 *A*). Säule kurz oder stark verlängert, mit endständigem concavem oder 2lappigem Stigma (Fig. 96 *B*, *C*). A. fast rechtwinklig zur Säule gestellt oder sogar mit ihr einen spitzen Winkel bildend (Fig. 96 *E*); zwischen ihren Fächern tritt meistens das Rostellum als Spitze hervor. Klebmassen nackt, getrennt oder verbunden. Habitus von *Orchis*, Wurzelknollen ungeteilt, B. oft flach dem Boden aufliegend.

60 Arten, die meisten am Kap und im tropischen Afrika, einige aber auch auf den Maskarenen und in Ostindien.

40. **Schizochilus** Sond. Petalen kleiner als die ziemlich gleichen Sepalen, Lippe mit einem Sporn am Grunde des breiten concaven, nach der Spitze verschmälerten Nagels, der eine ganze oder 3spaltige Platte trägt. Säule kurz, mit breitem ganzem, fast helmartigem Rostellum, Stigma am Säulengrunde.

4 Arten im Kapland.

41. **Platycoryne** Rchb. f. Medianes Sepalum helmartig, breiter als die seitlichen, Petalen schmal, ungleich, 2lappig, Lippe linear, am Grunde lang gespornt. Säule sehr kurz, Stigma am Säulengrunde.

1 Art, *P. Pervillei* Rchb. f., in Madagaskar.

42. **Schizodium** Lindl. Medianes Sepalum concav, in einen absteigenden Sporn ausgezogen, seitliche größer als die kleinen 2lappigen, gedrehten oder am Grunde geöhrten Petalen. Lippe nicht gespornt, mit breitem concavem oder sackartigem Nagel und ungeteilter Platte. Säule sehr kurz, Stigma grundständig, von der Lippe frei. Laubb. oft gestielt, ei- od. spatelfg.

10 Arten im Kapland.

43. **Brownleea** Harv. Medianes Sepalum gespornt, mit den Petalen helmbildend, seitliche Sepalen abstehend, Lippe klein, mit den Rändern der Säule angewachsen, so eine Höhlung bildend, aber nicht gespornt, mit winziger schmaler aufrechter Platte. N. am Säulengrunde, bisweilen mit schwachen Fortsätzen, von der Lippe frei.

4 Arten im Kapland.

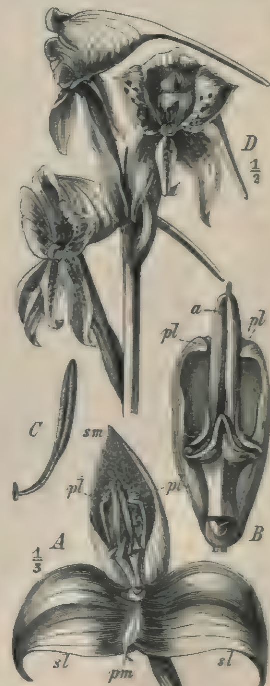


Fig. 97. *A* Bl. von *Disa grandiflora* L., *B* Säule derselben von vorn, *C* Pollinarium. — *D D. megaceras* Hook. Bl. von vorn und von der Seite. (*A*—*C* nach der Natur, *D* nach Bot. Mag.)

44. **Disa** Berg. (*Penthea* Lindl.) Medianes Sepalum helmartig, am Grunde oder am Rücken in einen Sporn, Sack oder stumpfen Fortsatz ausgezogen, selten fast eben, seitliche Sepalen abstehend. Petalen bald den Sepalen ziemlich gleich, bald kleiner, sehr vielgestaltig. Lippe sporn-

los, eben, bald sehr klein, sitzend (*D. grandiflora*, Fig. 97 *A*), bald lang genagelt, mit ganzer, 3lappiger oder am Rande fransiger Platte. Säule kurz und dick, Seitenlappen des Rostellums zurückgekrümmt (Fig. 97 *B*) oder gerade, größer als der kleine Mittellappen, N. polsterartig erhaben, dem Lippengrund sehr genähert. A. zurückgekrümmt, Klebmassen gesondert, das ganze Pollinarium bisweilen sehr groß (Fig. 97 *C*).

60 Arten am Kap und im tropischen Afrika, sowie auf den Maskarenen. Man unterscheidet folgende Gruppen:

A. *Macranthae.* A. wenig zurückgeneigt, fast aufrecht. Bl. groß. Hierher die wegen ihrer schönen scharlachroten Bl. oft kultivierte *D. grandiflora* L. (Fig. 97 *A*—*C*).

B. *Micranthae.* A. der vorigen, Bl. klein, zahlreich, z. B. *D. gracilis* Lindl.

C. *Repandra* Lindl. A. stark zurückliegend, Helm (medianes Sepalum) oben wagerecht gespornt, Lippe länglich schmal, Petalen ganz, Bl. traubig, z. B. *D. megaceras* Hook. (Fig. 97 *D*).

D. *Phlebidia* Lindl. A. stark zurückliegend. Helm trichterförmig, zurückgebogen, Lippe länglich, Petalen mit einem Zahn. 1blütig. *D. longicornis* L.

E. *Vaginaria* Lindl. A. stark zurückliegend. Helm wagerecht, unten. Lippe länglich, Petalen gelappt, öhrchenartig. Wenigblütig. *D. fasciata* Lindl.

F. *Pardoglossa* Lindl. A. stark zurückliegend. Helm unten, sackförmig. Lippe länglich, mit einem spitzen Winkel jederseits. Petalen gekrümmt, mit schwieliger Spitze. Bl. schirmtraubig. *D. rosea* Lindl.

G. *Coryphaea* Lindl. A. stark zurückgebogen. Helm aufrecht, am Grunde trichter- oder sackförmig. Lippe fadenförmig oder in eine Spitze ausgezogen, Petalen aufrecht. Bl. schirmtraubig, mit großen, häutigen Tragb., z. B. *D. venosa* Sw.

H. *Stenocarpa* Lindl. A. stark zurückgebogen. Helm aufrecht, am Grunde trichterfg. Lippe an der Spitze verbreitert, lappig. Petalen gekrümmt, mit vorgezogenem Grunde der A. angewachsen. Bl. locker traubig. *D. gladioliflora* Burch.

J. *Oregura* Lindl. A. stark zurückgebogen. Helm wagerecht, trichterförmig. Lippe länglich, Petalen gekrümmt, frei. Bl. traubig. *D. porrecta* Sw.

K. *Trichochilia* Lindl. A. stark zurückgebogen. Helm wagerecht, gespornt. Lippe breit, gelappt oder tief zerschnitten, sitzend od. häufiger auf langem Nagel vorgeschoben. Bl. traubig oder fast einzeln. Hierher *D. spathulata* Sw., deren Lippe etwa die Gestalt eines langgestielten Epheub. besitzt.

L. *Disella* Lindl. A. stark zurückgebogen. Helm am Grunde sackartig, L. fadenförmig. Petalen aufrecht, Bl. sehr klein, dicht traubig, z. B. *D. tenella* Thunb.

M. *Penthea* Lindl. A. wenig oder stark zurückgebogen. Medianes Sepalum nicht oder schwach gespornt, Petalen der A. angewachsen, Lippe schmal, z. B. *D. melaleuca* Thunb.

45. **Herschelia** Lindl. Medianes Sepalum helmartig mit kurzem, grundständigem Sporn, seitliche Sepalen abstehend, Petalen klein, in eine gekrümmte Spitze ausgezogen, Lippe eben, sitzend, ganz oder fransig. Säule kurz, die 3 schmalen, ziemlich gleichen Lappen des Rostellums aufrecht, die seitlichen gekrümmt, N. grundständig, deutlich 2teilig, eine gemeinsame Klebmasse.

2 Arten im Kapland.

46. **Monadenia** Lindl. Sepalen der vorigen Gattung, Petalen schmal, Lippe spornlos, fleischig, schmal. Säule sehr kurz, Rostellum häutig, fast helmartig, groß, N. polsterförmig, ungeteilt, eine gemeinsame Klebmasse.

12 Arten im Kapland.

I. A. 3 e. Monandrae-Ophrydinae-Corycieae.

Das charakteristische Merkmal dieser Gruppe ist die auf dem Säulengrunde oder ziemlich hoch auf der Säule entspringende Lippe, welche in ihrer Mediane fast immer einen vielgestaltigen, oft dütenförmigen Anhang (*z* in Fig. 98 *A*, *B*) besitzt, welcher vielleicht dem unpaarigen Stb. des inneren Kreises entspricht. Das mediane Sepalum bildet mit den meistens breiten Petalen einen Helm; die ganze Struktur der Bl. ist an lebenden Exemplaren noch genauer zu untersuchen.

A. Seitliche Sepalen am Rücken gespornt oder sackartig . . . . . . **47. Disperis.**
B. Seitliche Sepalen flach, frei.
  a. Platte der Lippe der Säule unmittelbar ansitzend, Connectiv der A. verbreitert **48. Pterygodium.**
  b. Platte der Lippe mit einem deutlichen Nagel der Säule ansitzend, Connectiv normal **49. Ceratandra.**
C. Seitliche Sepalen bis zur Spitze verwachsen . . . . **50. Corycium.**

47. **Disperis** Sw. (*Dryopeia* Thou.) Medianes Sepalum schmal, mit den breiten concaven Petalen einen oft ziemlich geschlossenen Helm bildend, seitliche Sepalen abstehend, am Rücken gespornt oder sackartig vertieft, Lippe klein, an der Säulenspitze inseriert, meist gegabelt, Rostellum breit, oft mit 2 gedrehten Fortsätzen, an deren Enden sich die Klebmassen entwickeln.

20 Arten am Kap, im tropischen Afrika, in Ostindien und auf den Maskarenen.

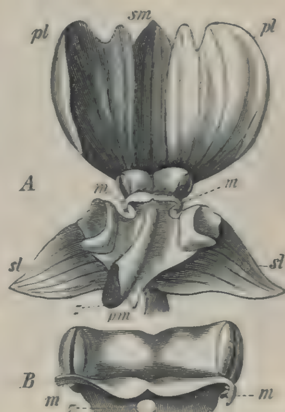


Fig. 98. *Pterygodium Volucris* Lindl. *A* Bl., *B* Säulenspitze von vorn. (Nach Lindley.)

48. **Pterygodium** Sw. (*Ommatodium* Lindl.) Medianes Sepalum u. Petalen ähnlich wie bei *Disperis*, aber die seitlichen Sepalen flach, Lippe am Grund der sehr kurzen Säule inseriert, mit einem verschieden gestalteten Fortsatz (Fig. 98 *z*) versehen. A. mit stark verbreitertem, häutigem Connectiv.

10 Arten im Kapland.

49. **Ceratandra** Eckl. Sepalen und Petalen ungefähr wie bei *Pterygodium*; Lippe hoch an der Säule entspringend, mit deutlichem Nagel und quergestreckter Platte. Seitenlappen des Rostellums hornartig aufgerichtet, Connectiv normal.

8 Arten im Kapland.

50. **Corycium.** Medianes Sepalum mit den sehr breiten, am Grunde concaven Petalen einen Helm bildend, seitliche Sepalen fast bis zur Spitze verwachsen; Lippe dicht an der A. der Säule inseriert, mit deutlichem Nagel und querer Platte, mit vielgestaltigem Anhängsel.

10 Arten im Kapland.

II. B. Monandrae-Acrotonae.

Die Pollinien sind entweder ohne alle Anhangsgebilde, so dass sie als pulverige oder wachsartige Massen einfach aus den Antherenfächern herausfallen, oder es entwickeln sich die Caudiculae an ihrer oberen, der Antherenspitze zugewandten Seite. Die letzteren sind entweder selbst klebrig, so dass sie sich besuchenden Insekten unmittelbar anheften können, oder sie treten mit besonderen, im Rostellum entstehenden Klebmassen (Glandulae) in Verbindung. Die A. ist meistens mit dünnem Stiel versehen, der bei der Entfernung der Pollinien leicht reißt, so dass oft die A. hierbei abfällt.

II. B. a. Monandrae-Acrotonae-Acranthae.

Der Blütenstand beschließt das Ende des beblätterten Sprosses oder stellt seltener ein besonderes, laubblattloses Sympodialglied dar, aus dessen Basis dann der nächstjährige Spross hervorbricht. (Vgl. S. 61.)

II. B. a. α. Monandrae-Acrotonae-Acranthae-Convolutae.

Die Laubb. sind in der Knospenlage eingerollt, nicht scharf gefaltet.

Erste Abteilung. II. B. 4. Monandrae-Neottiinae.

Blattfläche und Blattscheide sind fest verbunden, so dass die erstere niemals abfällt, vielmehr die B. ganz vertrocknen oder verwesen. Blütenbildung und Habitus sehr mannigfaltig, ebenso die Consistenz der Pollinien. Normal nur eine mediane fertile A., die in der Regel bei Entfernung der Pollinien stehen bleibt, seltener abfällt. . . . .

II. B. 4a. Monandrae-Neottiinae-Thelymitreae.

Alle B. der ausgebreiteten Blh. ziemlich gleich, so dass dieselbe fast radiat erscheint. Rechts und links von der kurzen Säule sind 2 häutige Flügel, vielleicht den paarigen Staminodien des inneren Kreises entsprechend, vorhanden. A. aufrecht, dem ziemlich langen Rostellum anliegend, mit dessen Klebmasse die pulverig körnigen od. fast soliden Pollinien schließlich in Verbindung treten. Stengel mit einem Laubb.

A. Lippe ohne Anhängsel . . . . 51. **Thelymitra.**
B. Lippe mit fleischigen Anhängseln auf der Oberseite 52. **Epiblema.**



Fig. 99. *Thelymitra ixioides* Sm. *A* Bl. nach Bauer. — *B Th. javanica* Bl. Säule und Staminodien. (Nach Blume.)

51. **Thelymitra** Forst. Bl. durch die regelmäßige Ausbildung der Blh. fast an *Ixia* u. s. w. erinnernd, Flügel der Säule bald pinselartig zerschnitten, bald ganzrandig, petaloid, am Grunde an beiden Seiten verwachsen, so eine besondere Hülle um das fruchtbare Stb. bildend, Lippe flach, ohne Anhängsel.

20 Arten, wesentlich australisch, eine bis nach Neukaledonien und im Malayischen Archipel verbreitet. Man unterscheidet:

Sect. I. *Cucullaria* Lindl. Flügel lappig oder pinselartig zerschnitten (Fig. 99). *Th. javanica* Bl. in Java (Fig. 99).

Sect. II. *Macdonaldia* Gunn, Flügel ganzrandig, stark verbunden, kürzer als die A. *Th. Smithiana* (Gunn) Benth. in Tasmanien.

Sect. III. *Biaurella* Lindl. Flügel ganzrandig, nur durch einen niedrigen Saum verbunden, so 2 der A. gleich lange Öhrchen darstellend. *Th. variegata* (Lindl.) Benth. in Australien.

Manche *Thelymitra*-Arten befruchten sich selbst in den noch geschlossenen Knospen, später öffnet sich aber die Bl. auf kurze Zeit, so dass Kreuzung doch möglich ist.

52. **Epiblema** R. Br. Der vorigen Gattung ähnlich, aber die Lippe genagelt, mit 2 aufrechten, am Grunde verwachsenen Anhängseln am Grunde des Nagels und langen, linearen Fäden auf der Platte. Säule ebenfalls mit 2 petaloiden Flügeln.

1 Art (*E. grandiflorum* R. Br.) in Südwestaustralien.

II. B. 4b. Monandrae-Neottiinae-Diurideae.

Lippe von den Petalen wesentlich verschieden geformt, Säule fehlend oder kaum angedeutet; rechts und links von der aufrechten oder schwach übergeneigten A. erscheinen 2 oft große, petaloide Gebilde, welche nach dem Gefäßbündelverlauf den paarigen Stb. des äußeren Kreises entsprechen. Stengel 1blättrig oder mit wenigen grundständigen oder stengelständigen B. Australisch.

A. Lippe abwärts gewandt.
  a. Petalen größer als das unten die Säule umfassende, oben flache, mediane Sepalum 53. **Diuris.**
  b. Petalen viel kürzer als das stark gewölbte mediane Sepalum und die fadenförmigen, aufgerichteten seitlichen Sepalen. B. schmal, flach . . . . . . 54. **Orthoceras.**
  c. Petalen den nicht fadenförmigen seitlichen Sepalen ziemlich gleich. Lippe ganz oder 2lappig, B. drehrund . . . . 55. **Microtis.**
B. Lippe aufwärts gewandt, B. drehrund . . . . 56. **Prasophyllum.**

53. **Diuris** Sw. Medianes Sepalum aufgerichtet, mit seinem Grunde die Säule umfassend, oben flach, seitliche Sepalen herabhängend, linear. Petalen groß, lang ge-

nagelt, das mediane Sepalum weit überragend. Lippe abwärts gewandt, mit kleinen Seitenlappen und großem, abwärts gewandtem Mittellappen. Ein aufrechtes, mit den beiden petaloiden Staminodien (*x* in Fig. 100) durch eine niedrige Membran verbundenes Stb.; Säule fehlend, an ihrer Stelle ein schlank trichterförmiges, der N. entsprechendes Gebilde (*n*), dessen nach dem Stb. hin gewandte Spitze als Rostellum eine Klebmasse (*r*) entwickelt, welcher sich die Pollinien anheften; nach Entfernung der ersteren bleibt ein deutlicher Ausschnitt im Rostellum. — Pfl. mit ganzen oder geteilten Knollen und wenigen schmalen, grundständigen Laubb.

16 australische Arten, die meisten in Neusüdwales und Queensland, wenige in Westaustralien.

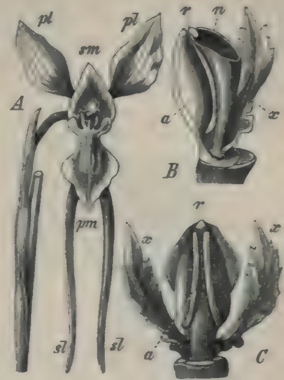


Fig. 100. *Diuris elongata* Sw. *A* Bl. von vorn; *B* Gr. (*n*) und Stb. (*a*) von der Seite, *r* Rostellum, *x* Staminodium; *C* dasselbe von rückwärts gesehen. (Nach Bauer.)

54. **Orthoceras** R. Br. Medianes Sepalum helmartig, concav, die seitlichen Sepalen lang, fadenförmig, aufgerichtet, Petalen sehr klein, Lippe abwärts eingefügt, aufrecht, 3lappig. Stb. und Staminodien ähnlich wie bei *Diuris*, aber letztere cylindrisch, erstere das Rostellum etwas überragend. — Stengel 1blättrig.

1 Art (*O. strictum* R. Br.) im südöstlichen Australien und in Neuseeland.

55. **Microtis** R. Br. Medianes Sepalum aufrecht, stark concav, seitliche Sepalen länglich, abstehend, die Petalen ziemlich gleich oder kleiner, Lippe länglich, ungeteilt oder 2lappig, Säule sehr kurz, mit 2 Öhrchen. — Stengel mit 1 drehrunden B.

5 Arten, namentlich in Westaustralien; *M. porrifolia* R. Br. fast in ganz Australien.

56. **Prasophyllum** R. Br. Medianes Sepalum concav, herabgebogen, seitliche Sepalen aufrecht, Petalen etwas kleiner, Lippe nach oben gewandt, sitzend oder mit kurzem Nagel, mit ganzer, ausgehöhlter oder mit einem besonderen Auswuchs versehener Platte. Säule sehr verkürzt, mit 2 oft großen Anhängseln rechts und links, Stiele der Pollinien ziemlich lang. — Stengel mit 1 drehrunden oder auf eine kurze Spitze reduzierten B.

Gegen 30 australische und neuseeländische, kleinblütige Arten.

Sect. I. *Euprasophyllum* Benth. Säule fußlos, Lippe sitzend. *P. australe* R. Br., *P. flavum* R. Br., beide in Tasmanien.

Sect. II. *Podochilus* Benth. Säule fußlos, Lippe mit kurzem Nagel. *P. striatum* E. Br. in Neusüdwales, andere in Westaustralien.

Sect. III. *Genoplesium* R. Br. (als Gatt.) Säulenfuß vorhanden, die Lippe ihm angegliedert. *P. rufum* R. Br. in Queensland, Victoria und Tasmanien.

II. B. 4 c. Neottiinae-Pterostylideae.

Lippe den Sepalen und Petalen sehr unähnlich, mit langem, oft elastisch und meistens auf Reiz beweglichem Nagel und schildförmiger, oder über den Ansatzpunkt des Nagels in verschieden geformte Anhängsel verlängerter Platte. Säule verlängert. Australisch.

A. Lippe aufwärts gewandt, gestielt, schildförmig, Säule breit geflügelt, petaloid, Blh. offen . . . **57. Caleana.**
B. Lippe aufwärts gewandt, hammerförmig, Säule dünn, mit 2 oder 4 mit schmaler Basis ansitzenden Flügeln, Blh. offen . . . . **58. Drakaea.**
C. Lippe abwärts gewandt, mit verschiedenen Anhängseln am Grunde der Lippenplatte. Säule an der Spitze breit geflügelt, Blh. helmartig . . . . . . **59. Pterostylis.**

57. **Caleana** R. Br. (*Caleya* Endl.) Medianes Sepalum mit den ihm ähnlichen Petalen abwärts gewandt, paarige Sepalen aufgerichtet, alle schmal. Lippe aufwärts gebogen, mit schmalem Nagel und schildförmiger, eiförmiger oder läng-

licher, convexer, auf der Oberseite bisweilen warziger Platte. Säule verlängert und breit geflügelt, abwärts gekehrt, ihre Flügel bei anderen Arten auf den Lippennagel sich fortsetzend. (Fig. 101.)

4 Arten im extratropischen Australien. Wenn ein Insekt auf die schildförmige Lippe auffliegt, so sinkt dieselbe durch das Gewicht des Tieres bis auf die breite Säule herab, so dass die Pollinien leicht mit dem Insekt in Berührung kommen.



Fig. 101. *Culeana major* R. Br. Bl. (Nach Bauer.)



Fig. 102. *Pterostylis* sp. *A* Bl. von der Seite; *B* dieselbe nach Wegnahme der Sepalen und Petalen; *C* Säulenspitze von vorn gesehen. (Nach Bauer.)

58. **Drakaea** Lindley (*Arthrochilus* F. Müll., *Spiculaea* Lindl.). Medianes Sepalum und die ihm ziemlich ähnlichen schmalen Petalen abwärts gewandt, paarige Sepalen aufgerichtet, bald normal, bald mit breiter Grundfläche einem stark ausgebildeten Säulenfuß inseriert. Lippe lang genagelt, hammerförmig, dem Säulenfuß angegliedert und reizbar beweglich, mit schmaler, convexer Platte. Säule lang, nach unten gerichtet, stark gekrümmt, mit 2 oder 4 mit schmaler Basis ansitzenden, länglichen Flügeln.

3 australische Arten, 2 in Westaustralien, *D. irritabilis* Rchb. f. in Ostaustralien.

59. **Pterostylis** R. Br. (*Diplodium* Sw.) Medianes Sepalum mit den Petalen einen oben stehenden Helm bildend, paarige mehr oder weniger zu einer Unterlippe verwachsen. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, mit deutlichem Nagel und länglicher, schmaler Platte, welche sich über das Ende des Nagels hinweg in ein kürzeres oder längeres, 2teiliges, gewimpertes oder pinselförmiges Anhängsel ausdehnt. Säule verlängert, stark gebogen, an der Spitze mit 2 drei- od. viereckigen breiten Flügeln versehen (Fig. 102 *B*, *C*). — B. in Rosetten, grundständig, Bl. einzeln od. in Trauben auf dünnem, mit 1—2 schmalen B. versehenem Stiele.

Gegen 40 Arten in Australien, Neuseeland und Neukaledonien, einige wenige in Europa kultiviert.

Sect. I. *Antennaea* Benth. Unterlippe concav, mit ihren beiden freien Spitzen den aus dem medianen Sepalum und den Petalen gebildeten Helm umfassend (Fig. 102 *A*). *Pt. curta* R. Br., *Pt. nutans* R. Br. sind in Australien verbreitete Arten.

Sect. II. *Catochilus* Benth. Unterlippe abstehend oder zurückgebogen, Anhängsel der Lippe stumpf und wenig entwickelt. *Pt. barbata* Lindl.

Die merkwürdigste Erscheinung in dieser Gruppe, die Reizbarkeit der Lippe, ist besonders bei *Pterostylis* genauer untersucht worden. Wenn ein Insekt sich auf die Platte von *Pt. longifolia* u. a. niederlässt, schlägt sich dieselbe einwärts und zwar so schnell, dass das Insekt mitgenommen und gegen die Säule gedrückt wird. Da die beiden Flügel der letzteren und der Helm ein seitliches Entkommen unmöglich machen, so muss das Tier an N. und A. vorbei sich heraushelfen und entfernt dabei die Pollinien. Nach einer halben bis anderthalb Stunden schlägt sich die Lippe wieder zurück und ist von neuem reizbar. Ähnlich verhält sich auch *Drakaea*.

II. B. 4 d. Monandrae-Neottiinae-Caladenieae.

Lippe den Sepalen und Petalen unähnlich, ohne Nagel und nicht schildförmig, mit selten glatter, meistens Längswulste, Lamellen, Haare, Warzen oder sonstige Fortsätze tragender Platte, nur ausnahmsweise reizbar, der

Säule nicht angedrückt. Letztere von verschiedener Länge. meistens häutig verbreitert. A. gewöhnlich aufrecht, das kurze Rostellum überragend, Pollen körnig, selten wachsartig. Blühender Stengel blattlos, schuppig oder mit einem einzigen frei stehenden Laubb., sonst nur Laubb. am Grunde des Stammes. Australisch.

A. Mittellinie der glatten oder mit 2 Längswülsten versehenen Lippe ziemlich gerade.
  a. Petalen länglich, der Lippe gleich lang oder kürzer . . . . . **60. Acianthus.**
  b. Petalen fadenförmig, die Lippe überragend . . . . **61. Cyrtostylis.**
B. Mittellinie der selten glatten, meistens mit Haaren, Warzen oder Lamellen besetzten Lippe stark abwärts gekrümmt.
  a. Säule kurz, Lippenplatte langhaarig . . . . **62. Calochilus.**
  b. Säule verlängert, breit.
    α. Seitliche Sepalen breit, deutlich gestielt. Lippe mit kleinen aufgerichteten Seitenlappen und convexem, behaartem Mittellappen . . . . . . **63. Eriochilus.**
    β. Seitliche Sepalen schmal, ohne Stiel, Seitenlappen der Lippe klein oder fehlend.
      1. Lippenplatte mit Papillen bedeckt . . . . **64. Lyperanthus.**
      2. Lippenplatte mit Lamellen . . . . **65. Burnettia.**
      3. Lippenplatte mit Fortsätzen, selten glatt, Säulenspitze häutig verbreitert **66. Caladenia.**
      4. Lippenplatte mit Fortsätzen, Säulenspitze 2spitzig . . . . **67. Chiloglottis.**
      5. Lippenplatte glatt, am Lippengrunde 1 oder 2 aufrechte Anhängsel **68. Glossodia.**
    γ. Seitliche Sepalen schmal, Seitenlappen der Lippe aufrecht, größer als der schmale Mittellappen . . . . **69. Adenochilus.**

60. **Acianthus** R. Br. Sepalen frei, spitz, ausgebreitet, Petalen kürzer, bisweilen sehr klein, Lippe die Petalen überragend oder ihnen gleich lang, gerade vorgestreckt, ungeteilt, glatt oder mit 2 Längswülsten. Säule verlängert. Pollinien 8, fast wachsartig. — Zarte Pfl. mit einem stengelständigen Laubb.

7 Arten in Ostaustralien, Neukaledonien und Neuseeland.

61. **Cyrtostylis** R. Br. Sepalen frei, ausgebreitet, die seitlichen und die Petalen schmal, linear, Lippe gerade, kurz genagelt, ungeteilt, mit 2 Längsleisten kürzer als die Petalen. Säule verlängert. — Blütenstand laubblattlos, nur 1 grundständiges, meistens herz- oder nierenförmiges Laubb. am Grunde desselben.

2 Arten in Neuseeland, 1, *C. reniformis* R. Br., in Australien.

62. **Calochilus** R. Br. Sepalen ziemlich gleich, ausgebreitet, Petalen kleiner, gekrümmt. Lippe ungeteilt, abstehend oder hängend, gekrümmt, länger als die Sepalen, mit langer Haarbekleidung auf der Oberseite. Säule kurz, geflügelt. — Stengel mit einem schmalen B. nahe dem Grunde und 2—3 Scheiden zwischen ihm und der wenigblütigen Traube.

3 Arten in Ostaustralien, ausgezeichnet durch die langhaarige Lippe.

63. **Eriochilus** R. Br. Medianes Sepalum aufrecht, seitliche Sepalen länger, mit deutlichem Stiel und länglicher Platte, Petalen dem ersteren ähnlich, Lippe viel kürzer, gebogen, mit kleinen, aufrechten Seiten- und dicht wolligem, ungeteiltem, convexem Mittellappen. Säule verlängert. — Meist behaarte, 1blättrige, zarte Pfl.

6 Arten, 5 in Westaustralien, 1 in Ostaustralien.

64. **Lyperanthus** R. Br. Medianes Sepalum breiter als die nicht gestielten seitlichen Sepalen und die Petalen, alle aufrecht oder ausgebreitet. Lippe kürzer, mit breitem, aufrechtem Nagel und zurückgebogener, ungeteilter, länglicher, mit Papillen bedeckter Platte. Säule verlängert, nicht geflügelt. — Stengel mehr- oder 1blättrig.

4 Arten in Australien, 2 in Neukaledonien und Neuseeland.

65. **Burnettia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, nicht gestielt, zusammengeneigt. Lippe ungeteilt, mit aufrechter, keilförmiger Basis und zurückgebogener, mit Längslamellen besetzter Platte. Säule lang, ge-

flügelt. — Blütenschaft nur Schuppen tragend, später erscheint ein einziges, gestieltes, eiförmiges B.

1 Art, *Burnettia cuneata* Lindl., in Tasmanien.

66. **Caladenia** R. Br. Medianes Sepalum und Petalen meistens schmäler, als die seitlichen, nicht gestielten Sepalen. Lippe aufrecht, mit deutlichen, aufrechten oder kaum entwickelten Seitenlappen und zurückgebogenem, ungeteiltem, am Rande oft gezähntem oder gewimpertem Mittellappen, dessen Fläche meistens mit Warzen, die oft in Längsreihen stehen, bedeckt ist. Säule meist verlängert, oben häutig verbreitert. — Stengel oft behaart, mit einem schmalen Laubb. und einer oder wenigen Bl., selten laubblattlos.

Einige 30 Arten in Australien und Neuseeland.

Sect. I. *Leptoceras* R. Br. Petalen länger als die Sepalen, linear, an der Spitze keulenförmig verdickt. *C. Menziesii* R. Br. in Victoria, Süd- und Westaustralien.

Sect. II. *Phlebochilus* Benth. Petalen kürzer als die Sepalen, Lippe breit, mit deutlichen, divergierenden, gefärbten Adern. 4 Arten in Westaustralien. *C. multiclavia* Rchb. f.

Sect. III. *Calonema* Lindl. Wie II, aber Adern der Lippe undeutlich, Sepalen mit langer, aufgesetzter Spitze. *C. Patersoni* R. Br., verbreitet in West- und Ostaustralien.

Sect. IV. *Eucaladenia* Lindl. wie III., aber die Sepalen nicht acuminat. *C. flava* R. Br.

Sect. V. *Pentisia* Lindl. Lippe und Säule sehr verkürzt, erstere über und über warzig. *Caladenia dimorpha* Fitzger. hat eine reizbare Lippe, wie *Pterostylis*.

67. **Chiloglottis** R. Br. Medianes Sepalum aufrecht, am Grunde verschmälert, concav, seitliche Sepalen schmal, linear oder fadenförmig, nicht gestielt, Petalen länglich, gekrümmt, alle ausgebreitet. Lippe mit kurzem Nagel und herabgebogener, ungeteilter, mit mehreren eigentümlichen Fortsätzen versehener Platte. Säule verlängert, durch 2 aufrechte Lappen der breiten Flügel 2spitzig. — 1blütige Stengel mit 2 tief stehenden Laubb.

6 Arten in Australien und Neuseeland, *Ch. diphylla* R. Br. verbreitet.

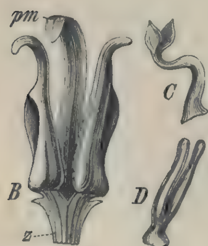


Fig. 103. *B* Lippe (*pm*) und Fortsätze von *Glossodia Brunonis* Endl., *C* Fortsatz von *Gl. minor* R. Br. *D* derselbe von *Gl. major* R. Br. (Nach der Natur.)

68. **Glossodia** R. Br. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, nicht gestielt, L. ohne Nagel, ungeteilt, mit glatter Platte und 2 getrennten (Fig. 103 *B*) oder mehr oder minder verbundenen (Fig. 103 *C*, *D*) Fortsätzen am Lippengrunde. Wahrscheinlich entsprechen dieselben einem mehr oder minder tief gespaltenen unpaaren Staminodium des inneren Kreises. — Stengel 1blättrig, mit 1—2 Bl.

5 australische Arten. Man unterscheidet:

Sect. I. *Euglossodia* Endl. Lippe mit breiter Basis, biconvex, ohne Hautsaum hinter der A. 2 Arten in Ostaustralien.

Sect. II. *Elytranthera* Endl. Lippe schmal, hinter der A. ein hoher, häutiger Saum. 3 Arten in Westaustralien.

69. **Adenochilus** Hook. Medianes Sepalum stark concav, aufrecht, seitliche Sepalen schmäler und länger abstehend, nicht gestielt. Petalen aufrecht, schmal. Lippe mit breiten, aufrechten Seitenlappen und schmalem, zürückgebogenem warzigem Mittellappen. Säule lang, breit geflügelt. — Stengel 1blättrig und 1blütig.

2 neuseeländische und australische Arten.

II. B. 4 e. Monandrae-Neottiinae-Chloraeeae.

Lippe den freien Sepalen und Petalen unähnlich, abwärts gewandt, ohne Hypochil und ohne Sporn, mit kurzem, ansteigendem Nagel und ausgebreiteter, von der verlängerten, nicht oder kaum geflügelten Säule abstehender, ganzer, 3lappiger oder am Rande gewimperter, auf ihrer Oberseite Lamellen oder längliche Zotten tragender Platte. A. aufrecht, das kurze Rostellum weit überragend; 4 halbmondförmige, aus Tetraden bestehende Pollinien. Stengel

mit mehreren Laubb. und endständiger, selten 1blütiger Traube, am Grunde mit vielen fleischigen Wurzeln. Außertropisches Südamerika.

A. Seitliche Sepalen ganzrandig.
  a. Lippe flach ausgebreitet, abstehend . . . . 70. **Chloraea.**
  b. Lippe knieförmig gebogen . . . . 71. **Bieneria.**
B. Seitliche Sepalen an der Spitze vielfach zerschnitten . . . . 72. **Bipinnula.**

70. **Chloraea** Lindl. (*Asarca* Lindl., *Ulantha* Hook.) Sepalen abstehend, ziemlich gleich oder die seitlichen anders geformt, ganzrandig, oft an der Spitze keulenförmig verdickt, Petalen schmal, unter dem medianen Sepalum ansteigend. Lippe aus ansteigendem, bisweilen mit 2 Schwielen versehenenem Grunde ausgebreitet abstehend, mit ganzrandiger, gewimperter oder deutlich 3lappiger Platte, deren Oberseite mit zahlreichen Längsleisten oder Reihen von Zotten besetzt ist. Säule u. s. w. der Gruppe. — Stattliche, bis meterhohe Pfl. mit oft großen, schönen Bl.

Über 80, wesentlich chilenische Arten, kaum eine lebend in Europa.

71. **Bieneria** Rchb. f. Von *Chloraea* verschieden durch die knieförmig umgebogene, breit genagelte Lippe, an deren Grenze mit der Säule ein horniges Kästchen vorhanden ist.

1 Art, *B. boliviana* Rchb. f., in Bolivia.

72. **Bipinnula** Juss. Medianes Sepalum aufrecht, seitliche Sepalen schmäler und länger, abstehend, an der Spitze vielteilig od. kammartig zerschnitten, Petalen dem medianen Sepalum ziemlich gleich, Lippe ganzrandig oder am Rande gewimpert, sonst alles wie bei *Chloraea*.

4 Arten im außertropischen Südamerika, nicht in Kultur.

II. B. 4 f. Monandrae-Neottiinae-Pogonieae.

Lippe den freien Sepalen u. Petalen unähnlich, der Säule angedrückt oder dieselbe umfassend, ohne Hypochil, selten gespornt. A. übergeneigt bis hängend, selten aufrecht, Rostellum kurz. Pollinien körnig, S. normal. — Blütensprosse laubblattlos, insofern Laubb. entweder ganz fehlen oder neben dem Blütenschaft und dann meistens erst viel später hervortreten, oder vielblättrig, selten nur 1blättrig. Zerstreut.

A. Lippe frei, ungespornt oder mit 2 kurzen Spornen.
  a. Ein dem 1blütigen Stengel in mittlerer Höhe ansitzendes Laubb.
    α. Medianes Sepalum groß, helmartig, seitliche Sepalen fadenförmig 73. **Corysanthes.**
    β. Alle Sepalen ziemlich gleich . . . . 74. **Pogonia.**
  b. Mehrere einzelne, dem mehrblütigen Stengel ansitzende Laubb.
    α. Lippe sitzend, Clinandrium gezähnt . . . . 75. **Cleistes.**
    β. Lippe mit Nagel, Clinandrium ganzrandig . . . . 76. **Triphora.**
  c. Ein Wirtel von Laubb. . . . . 77. **Codonorchis.**
  d. Ein grundständiges, gestieltes Laubb., Blütenschaft ohne Laubb., nur Schuppen tragend.
    α. Säule lang, B. mit breiter, rundlicher Spreite . . . . 78. **Nervilia.**
    β. Säule sehr kurz, B. länglich.
      I. Lippe abwärts gewandt, den aufrechten Sepalen ziemlich gleich 79. **Chlorosa.**
      II. Lippe aufwärts gewandt, viel breiter als die fadenförmigen, herabhängenden Sepalen 80. **Cryptostylis.**
  e. Pfl. ganz laubblattlos, blass, saprophytisch.
    α. Ohne Außenkelch auf dem Frkn. . . . . 81. **Stereosandra.**
    β. Mit Außenkelch auf dem Frkn. . . . . 82. **Lecanorchis.**
B. Lippe dem Säulengrund angewachsen, abwärts gewandt, mit äußerst kurzem Sporn. Säule verlängert . . . . 83. **Arethusa.**
C. Lippe aufrecht, lang gespornt, Säule kurz . . . . 84. **Galera.**

73. **Corysanthes** R. Br. (*Corybas* Salisb., *Calcearia* Bl., *Nematoceras* Hook.) Medianes Sepalum aufrecht, sehr groß, helmartig, seitliche Sepalen u. Petalen fadenförmig (Fig. 104 *A*, *B*), letztere bisweilen fehlend. Lippe mit aufrechtem, die

sehr kurze Säule umschließendem, halbröhrenförmigem oder aufgeblasenem, an der Basis oft mit 2 kurzen Spornen (Fig. 104 *B*) versehenem Grundteil und oft großer, abwärts geneigter, concaver, am Rande vielfach fransiger Platte. A. aufrecht. — 1 Laubb. mit netzartiger Nervatur, in mittlerer Höhe des Stengels. Bl. einzeln, groß.

Etwa 15 Arten in Australien, Neuseeland und dem malayischen Archipel, sehr selten kultiviert.

74. **Pogonia** Juss. Alle Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe mit breiter Basis sitzend, 3lappig, mit Längsleisten oder Zotten besetzt, die lange Säule umfassend. A. mehr oder weniger übergeneigt. — Stengel mit 1 länglichen Laubb. in mittlerer Höhe und einer kleinen Bractee unter der einzigen Bl.

2 Arten, *P. ophioglossoides* Nutt. und *P. pendula* Lindl., die erstere ? auch in Japan.

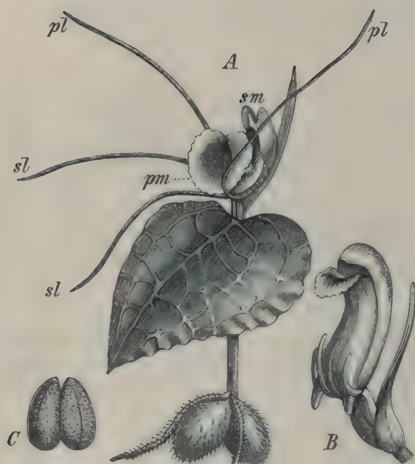


Fig. 104. *A Corysanthes picta* Lindl. *B C. fornicata* Lindl. *C* Pollinien. (Nach Blume.)



Fig. 105. *Nervilia Gammieana* (Hook. f.) Pfitz. *A* Blütenschaft. *B* Laubb. *C* Säule u. Lippe von oben. *D* Säule von der Seite. *E* Pollinium. (Nach Bot. Mag.)

75. **Cleistes** L. C. Rich. (*Bachia* Schomb.) Blütenbildung wie bei *Pogonia*, aber Lippe bisweilen ungeteilt, mit Längsleisten besetzt. Clinandrium gezähnt. — Stengel kräftig, 2—3blättrig, mehrblütig.

11 Arten in Südamerika, z. T. großblütig, aber kaum in Kultur.

76. **Triphora** Nutt. Alle Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe aus schmalem, nagelartigem Grunde sich 3lappig verbreiternd, nur oben mit den Seitenlappen die lange Säule umfassend. — Habitus von *Cleistes*.

8 Arten im nördlichen und tropischen Amerika.

77. **Codonorchis** Lindl. (*Isotria* Rafin., *Odonectis* Rafin.) Petalen länger als die Sepalen. Lippe bald sitzend, bald am Grunde verschmälert, die Säule umfassend. — Laubb. je 3—6 an dem 1blütigen Stengel wirtelständig.

2 Arten im außertropischen nördlichen und südlichen Amerika.

78. **Nervilia** Gaud. Blütenbildung wie bei *Pogonia*, nur das Stigma breiter und niedriger, Säule verlängert. — Bl. auf schuppigem, laubblattlosem Schaft, das einzige Laubb. tritt aus einer besonderen, wohl im nächsten Jahre terminal blühenden Knospe der unterirdischen Knolle hervor und ist gestielt, mit meistens rundlicher, lappiger Spreite. (Fig. 105.)

Gegen 20 Arten, vom trop. Afrika bis China, den Südsee-Inseln und Australien verbreitet.

79. **Chlorosa** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, aufrecht abstehend. Lippe abwärts gewandt, wenig breiter als die Sepalen, die sehr kurze Säule umfassend. — Neben dem nur Schuppen tragenden, mehrblütigen Schaft ein einzelnes gestieltes, längliches Laubb.

1 Art, *Ch. latifolia* Bl., in Java.

80. **Cryptostylis** R. Br. (*Zosterostylis* Bl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, fadenförmig herabhängend, Lippe aufwärts gewandt, aus breitem, hohlem, die kurze Säule umfassendem Grunde in eine ganzrandige, längliche Platte ausgezogen (Fig. 106). — Habitus wie bei *Chlorosa*.

7 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und in Australien.



Fig. 106. *Cryptostylis longifolia* R. Br. Links Bl. von vorn, rechts von der Seite gesehen, unten Säule. (Nach Gard. Chronicle.)

81. **Stereosandra** Bl. Bleiche, laubblattlose Pfl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufgerichtet, Lippe kaum breiter als die Sepalen, am Grunde mit 2 sitzenden Drüsen versehen, die kurze Säule umfassend. A. aufrecht. Kein Außenkelch.

1 Art, *St. javanica* Bl., in Java.

82. **Lecanorchis** Bl. Bleiche, laubblattlose Pfl. Auf dem Frkn. ein halbkugeliger, am Rande gezähnter Außenkelch, wahrscheinlich eine Wucherung der hohlen Achse. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, aufrecht, Lippe aus schmalem Grunde verbreitert, die verlängerte Säule umfassend. A. aufrecht.

2 Arten in Java und Japan.

83. **Arethusa** L. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, erstere am Grunde ein wenig verwachsen, die seitlichen bilden mit dem Säulenfuß ein kurzes Kinn. Lippe schmal, mit der verlängerten Säule am Grunde verwachsen, so einen in das Kinn sich hinabziehenden sehr kurzen Sporn bildend, die Lippenplatte ungeteilt, die schlanke Säule schwach umfassend. A. übergeneigt. — Schaft 1—2blütig, mit 1 oft rudimentären Laubb.

2 Arten, 1 in Japan, 1, *A. bulbosa* L., in Mooren des atlantischen Nordamerika.

84. **Galera** Bl. (*Ceratopsis* Lindl., *Podanthera* Wight). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe aufrecht, die kurze Säule umfassend, am Grunde absteigend lang gespornt, ungeteilt, Lippenfläche mit Warzenreihen und einem warzigen Hügel nahe der Spitze. Säulenspitze mit einer häutigen Wucherung die übergeneigte A. überdeckend. — Laubblattlose, blasse Pfl. aus knolligem Rhizom.

3 Arten im gemäßigten und tropischen Asien.

I. B. 4 g. Monandrae-Neottiinae-Vanilleae.

Lippe den freien Sepalen und Petalen unähnlich, dem Grunde der verlängerten Säule meistens mehr oder weniger angewachsen oder um die Säule gerollt, A. meist übergeneigt, selten fast aufrecht. Pollinien körnig oder ziemlich zusammenhängend. S. krustig, mit fester, schwarzer Schale oder breit geflügelt. Teils hoch kletternde, teils aufrechte Stengel bildende Pfl. mit zahlreichen, scheidenlosen Laubb. oder nur mit Schuppen versehen.

A. Frkn. mit gezähntem Außenkelch . . . . **85. Epistephium.**
B. Frkn. ohne gezähnten Außenkelch.
  a. Lippe der Säule nicht angewachsen, Fr. trocken, 3klappig. S. geflügelt **86. Galeola.**
  b. Lippe nur am Grunde der Säule angewachsen, Fr. trocken, 6klappig. S. nicht geflügelt **87. Eriaxis.**

c. Lippe nur am Grunde der Säule angewachsen, Fr. fleischig, nicht aufspringend, S. krustig, 2 ziemlich feste, gekrümmte Pollinien . . . . **88. Cyrtosia.**

d. Lippe der Säule ziemlich stark angewachsen, Fr. fleischig, spät aufspringend, S. krustig, Pollen pulverig . . . . **89. Vanilla.**

85. **Epistephium** Kunth. Frkn. mit gezähntem Außenkelch, wie bei *Lecanorchis.* Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe am Grunde den Säulenrändern angewachsen, oben mit abstehender, ausgebreiteter Platte. A. übergeneigt, S. breit geflügelt. — Stattliche Pfl. mit zahlreichen sitzenden Laubb. und mehreren oft großen Bl.

6 Arten im tropischen Südamerika, noch kaum in Europa kultiviert.

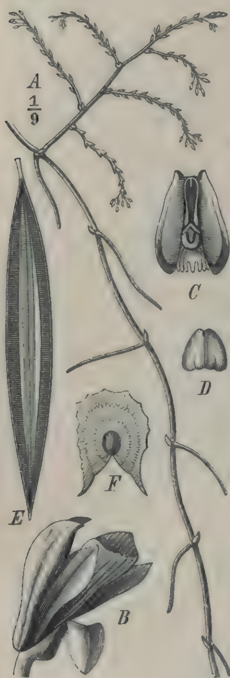


Fig. 107. *Galeola altissima* Rchb. f. *A* stark verkleinerter Habitus, *B* Bl., *C* Lippe ausgebreitet, *D* Pollinien, *E* Fr., *F* Samen.

86. **Galeola** Lour. (*Erythrorchis* Bl., *Haematorchis* Bl., *Pogochilus* Falcon., *Ledgeria* F. Müll.) Kein Außenkelch. Sepalen und die etwas schmäleren Petalen aufrecht zusammengeneigt, Lippe die längliche Säule umfassend, schwach 3lappig, mit 1 behaarten Höcker und 1 Längswulst vor dem faltigen Mittellappen (Fig. 107 *B, C*). A. übergeneigt, Pollinien 2, ziemlich fest, gefurcht (Fig. 107 *D*). Fr. eine lange, mit 3 Längsrissen in 2 breite und 1 schmale Klappe, die mit den Breiten an der Spitze verbunden bleibt, aufspringende trockene Kapsel (Fig. 107 *E*). S. sehr zahlreich, breit geflügelt (Fig. 107 *F*). — Laubblattlose Saprophyten.

Etwa 6 Arten im malayischen Archipel, in Malakka und Australien. *G. altissima* Rchb. f. (Fig. 107) aus Java u. Borneo, treibt aus einem unterirdischen, mit zahlreichen fingerdicken Wurzeln besetzten Rhizom blassrötliche, kletternde, gänsekieldicke Stämme von 15—40 m Länge, welche sich reichlich verzweigen und an den Knoten zwischen den langen Internodien je 1 Schuppenb. und 1 Luftwurzel bilden (Fig. 107 *A*). Wenn die Pfl. mit Hilfe der letzteren bis in die Baumkronen gelangt ist, blüht sie mit einer terminalen und vielen in den obersten Schuppenachseln stehenden lateralen Rispen, so dass das ganze obere, oft viele m lange Ende als ein großer Blütenstand aufgefasst werden kann. Zufällig kam eine solche *Galeola* einmal mit Erde anderer javanischer Pfl. nach Karlsruhe und blühte dort. Die eben beschriebene Art dürfte die größte aller bekannten saprophytischen Pfl. sein. Bei *G. foliata* F. v. Müll. werden die Schuppenb. recht groß, ohne jedoch den Charakter von Laubb. anzunehmen.

87. **Eriaxis** Rchb. f. Kein Außenkelch. Bl. der vorigen, aber die Lippe der Säule stärker angewachsen, keil-fächerförmig, 3teilig, mit Lamellen. Fr. 6klappig, S. nicht geflügelt. — Endtrieb in eine Blütenrispe ausgehend, Seitentriebe mit Laubb. versehen.

1 Art, *E. rigida* Rchb. f., in Neukaledonien, fußhoch.

88. **Cyrtosia** Bl. Kein Außenkelch. Bl. wie bei *Galeola*, aber die dem Säulengrunde angewachsene Lippe ganz ungeteilt, 2 ziemlich feste, gekrümmte Pollinien. Fr. fleischig, nicht aufspringend, S. krustig, nicht geflügelt. — Niedrige, laubblattlose Saprophyten mit kurzen, fleischigen Wurzeln.

Etwa 4 Arten im malayischen Archipel, in Japan und Ostindien.

89. **Vanilla** Sw. (*Myrobroma* Salisb.) Kein Außenkelch. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht abstehend oder weit geöffnet; Lippe der Säule ziemlich stark angewachsen, stark concav und den oberen Teil der letzteren umfassend, mit breiter, ungeteilter Platte (Fig. 108 *A*). Säule verlängert, nicht geflügelt, A. hängend (Fig. 108 *B, C*), Pollinien körnig. Fr. lang, fleischig, kaum oder spät mit 2

ungleichen Klappen aufspringend. S. zahlreich, schwarz, mit krustiger Schale (Fig. 108 *E*). — Hoch kletternde Pfl. mit langen Internodien und teils mit Laubb., teils nur mit Schuppenb. versehenen Knoten, an denen je 1 Luftwurzel entspringt. Der



Fig. 108. *Vanilla planifolia* Andr. Habitus. *A* Säule und Lippe. *B* Säule von der Seite. *C* Säulenspitze von vorn gesehen. *D* Anthere. *E* Samen. (Nach Berg et Schmidt.)

oft viele m lange Stamm schließt mit einer Blütentraube ab, während aus den oberen Blattachseln schon vorher solche entwickelt werden, so dass der ganze obere Teil der Pfl. als eine mit laubblattartigem Tragb. versehene große Rispe betrachtet werden kann.

Gegen 20 Arten in allen tropischen Gebieten. Am wichtigsten ist *V. planifolia* Andr. (Fig. 108), deren Fr. die bekannte Vanille des Handels darstellen. Außer in ihrer Heimat, dem östlichen Mexiko, wird diese Pfl. auch in Westindien, auf Java, Bourbon, Mauritius im Großen gezogen — auch in europäischen Treibhäusern hat man gute aromatische Fr. erhalten. Meistens wird die Vanille-Kultur mit derjenigen des Cacaobaums combiniert, auf dessen Rinde man die Vanille ansiedelt. Nach 3 Jahren erhält man die ersten Fr. und liefert eine Pfl. dann 30—40 Jahre lang jährlich deren bis zu 50. Wo die Insekten fehlen, welche in Mexiko den Pollen auf die N. übertragen, muss jede Bl. künstlich befruchtet werden. Noch vor völliger Reife, wenn die grüne Farbe der jungen Fr. in's Bräunliche überzugehen beginnt, werden die letzteren abgenommen und getrocknet, wobei erst das eigentümliche Aroma sich bildet, das Vanillin, welches bei längerer Aufbewahrung guter Vanille sich auf derselben in langen Nadeln krystallinisch ausscheidet. Über die Anatomie der Vanille vgl. Berg et Schmidt, Anatomischer Atlas, Taf. XXXXIV. 116.

Geringere Sorten liefern auch *V. pompona* Schied. (Vanillon) — auch die Fr. der wilden *V. planifolia* sollen denen der kultivierten an Güte wesentlich nachstehen.

II. B. 4 g. **Monandrae-Neottiinae-Cephalanthereae.**

Lippe den freien Sepalen und Petalen unähnlich, abwärts od. (bei *Epipogon*) aufwärts gewandt, mit deutlichem, abgesetztem Hypochil und daran sich anschließender Kinn- oder Spornbildung, Lippenplatte ungeteilt od. mehr weniger 3lappig, auf der Oberseite warzig oder mit Längsleisten versehen. Säule kurz oder verlängert. A. ziemlich aufrecht, das kurze oder fast fehlende Rostellum überragend. Pollinien körnig, oft aus einzelnen Körnern, nicht aus Tetraden bestehend. — Stengel bald mit zahlreichen Laubb., bald mit Schuppen besetzt, aus einem unterirdischen kriechenden oder elenngeweihartig verästelten Rhizom entspringend. Gemäßigte nördliche Zone, wenige im tropischen Asien.



Fig. 109. *A Cephalanthera grandiflora* Bab. Bl. von der Seite. — *B Epipactis palustris* Crtz. Bl. von der Seite. — *C Limodorum abortivum* Sw. Bl. von vorn, *D* Längsschnitt derselben Bl., *h* Hypochilium. (Nach der Natur.)

Fig. 110. *Cephalanthera rubra* Rich. Links Säule und Lippe aus einer 4 mm langen Knospe, rechts aus einer fertigen Bl. *pm* Endlappen der Lippe, *x* die Seitenlappen des Hypochils, *y* Staminodien auf der Säule.

A. Blütenschaft mit Laubb. versehen, kein eigentlicher Sporn.
  a. Mit deutlicher Kinnbildung, Lippenplatte länglich, von den Sepalen fast ganz umschlossen . . . **90. Cephalanthera.**
  b. Hypochil concav, ohne abgesetztes Kinn, Lippenplatte rundlich, aus der weit geöffneten Blh. frei vortretend . . . **91. Epipactis.**
B. Blütenschaft schuppig, ohne Laubb., Lippe gespornt.
  a. Lippe abwärts gewandt, Säule lang . . . **92. Limodorum.**
  b. Lippe aufwärts gewandt, Säule kurz . . . **93. Epipogon.**
C. Blütenschaft schuppig, ohne Laubb., Lippe ungespornt . . . **94. Aphyllorchis.**

90. **Cephalanthera** L. C. Rich. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammengeneigt. Lippe mit deutlicher Kinnbildung der verlängerten Säule sich anschließend, aus einem Hypochil mit 2 aufrechten Lappen (Fig. 110 *x*) und

einer mit schmalem Grunde angefügten, nur mit ihrer Spitze frei vortretenden länglichen, mit Lamellen besetzten Platte bestehend (Fig. 110 *pm*). Säule und Hypochil entstehen, wie die Vergleichung der beistehenden Figuren lehrt, sehr spät; rechts und links von der A. sind 2 staminodiale Öhrchen (*y*) vorhanden. Rostellum kaum angedeutet. — Kräftige Pfl. mit mehreren sitzenden Laubb. und endständiger Blütentraube; Rhizom kriechend.

10 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone, bis Nordafrika sich erstreckend. *C. rubra* (L.) Rich. (Fig. 110), *C. Xiphophyllum* (L. fil.) Rchb. f. und *C. grandiflora* Scop. Bab. (Fig. 109 *A*) in Europa bis zum Ural verbreitet. Nach Darwin befruchten sich die *Cephalantherae* selbst, indem aus den der N. aufsitzenden Pollensäulen Schläuche in die erstere eindringen — nur kurze Zeit ist die Lippe soweit zurückgebogen, dass Insektenbesuch möglich ist (Fertil. S. 80).

91. **Epipactis** L. C. Rich. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet. Lippe ohne deutliches Kinn dem Säulengrund angefügt, aus einem flachen, mit kleinen aufrechten Seitenlappen versehenen oder halbkugeligen Hypochil und einer breiten, ungeteilten, krausen und auf der Oberseite schwieligen, ganz frei vortretenden Platte bestehend. Säule kurz, Rostellum breit. — Wuchs der vorigen Gattung, mehrere Laubb.

Gegen 10 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone. Man unterscheidet:

Sect. I. *Arthrochilium* Irm. mit flachem, beiderseits geöhrtem Hypochil, z. B. *E. palustris* (L.) Crtz. (Fig. 109 *B*), von Europa bis Ostsibirien.

Sect. II. *Euepipactis* Irm. mit halbkugeligem Hypochil, z. B. *E. atrorubens* Schult., in Europa zerstreut; *E. latifolia* (L.) All., von Europa bis Ostsibirien sehr häufig. Über die Befruchtung vgl. Darwin, Fertil. S. 93.

92. **Limodorum** L. C. Rich. Sepalen ziemlich gleich, Petalen schmäler, alle aufrecht abstehend, Hypochil der abwärts gewandten Lippe kurz, schief, dem Säulenrand angewachsen und in einen langen absteigenden Sporn ausgezogen, Lippenplatte ungeteilt od. schwach 3lappig, mit wenig hervorragenden Rippen, abstehend. Säule verlängert, mit kurzem, von der aufrechten A. weit überragtem Rostellum. — Stattliche laubblattlose, violette Pfl. mit aufrechter, vielblütiger Traube.

1 Art, *L. abortivum* Sw. (Fig. 109 *C*), im Mittelmeergebiet, auf der Krim und in den Kaukasusländern, im westlichen Deutschland bei Trier. Nicht selten kommen hier noch die 4 paarigen Stb. beider Kreise z. T. oder alle fruchtbar vor.

93. **Epipogon** Gmel. (*Epipogium* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abwärts abstehend, Lippe aufwärts gewandt, mit weitem, kurz und weit gesporntem, mit 2 Seitenlappen versehenem Hypochil und aufwärts gebogener, ungeteilter Platte, auf deren Innenfläche 2 Reihen vielfingeriger Schwielen sich erheben. Säule kurz, A. wagerecht. Pollinien (Fig. 111 *D*) körnig, mit langen Caudiculis sich der Klebmasse des Rostellums anheftend. — Bleiche Pfl. ohne Laubb. und ohne Wurzeln, mit elenngeweihartig verzweigtem, dünne Ausläufer treibendem Rhizom.

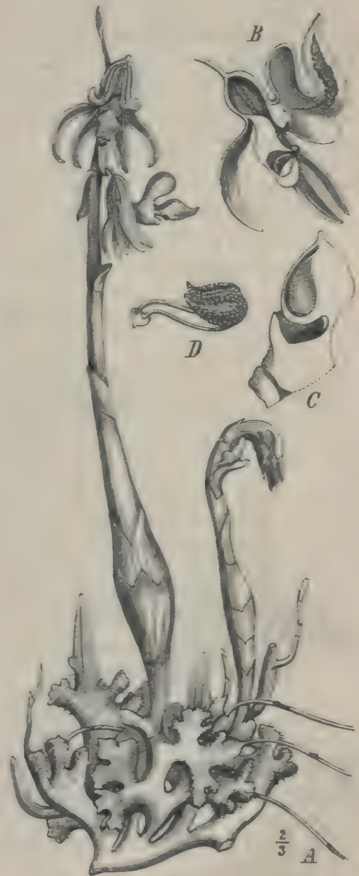


Fig. 111. *Epipogon aphyllus* Sw. *A* ganze Pfl.; *B* Blütenlängsschnitt; *C* Säulenlängsschnitt; *D* Pollinarium.

1 Art, *E. aphyllus* Sw. (Fig. 111), im gemäßigten Europa und Asien bis Ostsibirien, überall selten und vereinzelt.

94. **Aphyllorchis** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe abwärts gewandt, ungespornt, mit horizontalem, mit 2 dreieckigen Seitenlappen versehenem Hypochil und ungeteilter oder 3lappiger, vorgestreckter Platte. Säule verlängert, mit aufrechter A. — Bleiche, laubblattlose Pfl. mit fleischigen Wurzelfasern.

Etwa 5 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel.

II. B. 4 h. Monandrae-Neottiinae-Gastrodieae.

Sepalen und Petalen in verschiedener Weise verwachsen, Lippe frei oder mit der Blütenhüllröhre ebenfalls verbunden. Säule mit kurzem Fuß, A. horizontal übergeneigt, Rostellum äußerst kurz. — Bleiche, laubblattlose Pfl.

A. Sepalen und Petalen sämtlich zu einer abwärts gespaltenen Hülle verwachsen **95. Gastrodia.**

B. Mediane Sepalen und Petalen zur Oberlippe, seitliche Sepalen zur Unterlippe verwachsen **96. Leucorchis.**

95. **Gastrodia** R. Br. (*Gamoplexis* Falcon., *Epiphanes* Bl.) Sepalen u. Petalen zu einer bauchigen, abwärts mehr oder weniger gespaltenen Röhre verwachsen, Lippe kürzer, ungeteilt, mit ihrem Rücken der ersteren unterhalb des Spaltes etwas angewachsen. — Rhizom knollig.

7 Arten, von Ostindien bis Neuseeland.

96. **Leucorchis** Bl. (*Apetalon* Wight). Bl. 2lippig, tief geteilt, Oberlippe aus dem medianen Sepalum und den Petalen, Unterlippe aus den seitlichen Sepalen verwachsen, Lippe breit, ungeteilt. Rhizom verzweigt, Knollen tragend.

2—3 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und auf den Südsee-Inseln.

II. B. 4 i. Monandrae-Neottiinae-Spirantheae.

Sepalen und Petalen frei oder in verschiedener Weise verklebt bis verwachsen, Lippe frei. A. aufrecht, dem gleich langen Rostellum anliegend, mit dessen Klebmasse die körnigen oder wachsartigen, aber nicht in zahlreiche größere Stücke zerschnittenen Pollinien sich verbinden. — Meistens laubblatttragende Pfl.

A. Medianes Sepalum mit den Petalen zu einem Helm, seitliche Sepalen am Grunde zu einem langen Sporn verbunden . . . . **97. Pelexia.**

B. Medianes Sepalum und Petalum von einander frei, paarige Sepalen weit hinauf verwachsen. Lippe am Grunde sackartig . . . . **98. Baskervillea.**

C. Medianes Sepalum und Petalum helmbildend, aber nicht verwachsen, seitliche Sepalen frei.
- α. Bl. in einseitswendiger Traube, seitliche Sepalen etwas schief herablaufend, alle Blütenhüllb. horizontal ausgestreckt . . . . **99. Spiranthes.**
- β. Bl. in allseitswendiger Traube, seitliche Sepalen etwas herablaufend und mit den Spitzen wie die kurze Lippe herabgebogen . . . . **100. Sarcoglottis.**
- γ. Bl. in allseitswendiger Traube, seitliche Sepalen kurz herablaufend, Lippe der Säule anliegend, Rostellum breit, häutig. . . . . **101. Sauroglossum.**
- δ. Bl. in allseitswendiger Traube, mit deutlichem Kinn . . . **102. Stenorrhynchus.**

B. Sepalen und Petalen gleichmäßig abstehend, frei.
- α. 2 gegenüberstehende Laubb. am Blütenschaft . . . . **103. Listera.**
- β. Blütenschaft blass, ohne Laubb. . . . . **104. Neottia.**

97. **Pelexia** Lindl. Medianes Sepalum und Petalen zu einem schmalen, dünn zugespitzten Helm verbunden, seitliche Sepalen linear, am Grunde verwachsen und in einen langen, linearen Sporn ausgezogen. Lippe schildförmig dem Säulengrund angefügt, schmal, ihre untere Seite in den Kelchsporn hinein verlängert. Säule kurz, Rostellum aufrecht, lang und spitz. Pollen körnig. — Bl. grundständig, gestielt. Blütentraube.

7—8 Arten, von Brasilien bis Centralamerika und Westindien.

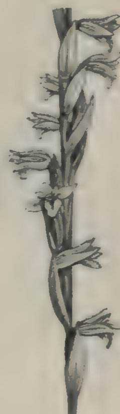
98. **Baskervillea** Lindl. Medianes Sepalum frei, seitliche Sepalen fast bis zur Spitze verwachsen, kinnbildend, Petalen schmal, der sehr kurzen Säule

anliegend, Lippe mit kurzem, abstehendem Nagel, 2 aufrechten Öhrchen und aufrechter, am Grunde breit sackartiger Platte. Rostellum aufrecht, 2flügelig, nach der Lippe hin fleischig verdickt. Pollinien fast wachsartig, mit langer Caudicula. — B. grundständig, gestielt, dichte, kleinblütige Traube.

1 Art, *B. assurgens* Lindl., in Peru.

99. **Spiranthes** L. C. Rich. (*Ibidium* Salisb., *Gyrostachys* Pers.) Bl. horizontal. Medianes Sepalum u. Petalen helmbildend, aber nicht verwachsen, seitliche Sepalen frei, dem Frkn. schief ansitzend und etwas daran herablaufend, alle nahezu parallel vorgestreckt. Lippe sitzend oder genagelt, meist schmal, concav, ungeteilt od. 3lappig, an der Spitze abstehend. Rostellum von wechselnder Länge, A. aufrecht, Pollen körnig. — Blütentraube durch Drehung der Achse so stark einseitswendig, dass die Bl. in einer einzigen geraden oder spiralig ansteigenden Linie inseriert erscheinen (Fig. 112). — Blütenschaft bald mit deutlichen Laubb., bald nur mit grünen Schuppen besetzt, während die ersteren in einer besonderen, im nächsten Jahre blühenden Knospe daneben stehen. Wurzeln schlank oder knollig verdickt.

Etwa 40 Arten, von der nördlichen gemäßigten Zone durch das trop. Asien und Amerika bis Chile; *Sp. spiralis* (L.) C. Koch und *Sp. aestivalis* Rich., häufige europäische Arten, letztere hauptsächlich in West- und Südeuropa.


Fig. 112. *Spiranthes aestivalis* Rich. Blütenstand. (Nach der Natur.)

100. **Sarcoglottis** Presl. Der vorigen Gattung sehr nahe stehend, nur verschieden durch die herabgebogenen Spitzen der seitlichen Sepalen, die kurze, ebenfalls abwärts gekrümmte Lippe und die allseitswendige Blütentraube.

Etwa 10 tropische und subtropische Arten, meistens amerikanisch.

101. **Sauroglossum** Lindl. Von *Sarcoglottis* verschieden durch die am Grunde und an der Spitze verbreiterte, in der Mitte schmale, gerade, der langen Säule anliegende Lippe und die kaum herablaufenden seitlichen Sepalen. Rostellum dreieckig, breit, hautartig.

Wenige Arten im tropischen Amerika.

102. **Stenorrhynchus** L. C. Rich. Bl. in allseitswendiger Traube, mit deutlichem, aus dem Säulenfuß und den seitlichen Sepalen gebildetem Kinn; medianes Sepalum und Petalen helmbildend, alle ziemlich parallel vorgestreckt. Lippe mit breitem Grunde und schmaler Spitze, mit dem ersteren die Basis der langen Säule umfassend. Rostellum schmal und lang, von fester, horniger Beschaffenheit. — Grundständige Blattrosette.

Etwa 10 Arten im tropischen Amerika; *St. speciosus* Lindl. aus Westindien wegen seiner mennigroten Bl. mit großen, gleichfarbigen Tragb. oft kultiviert.

103. **Listera** R. Br. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe lang und schmal, ganzrandig oder an der Spitze 2teilig, abstehend oder herabhängend. Säule kurz, dick, ohne Fuß, mit einem häutigen, die aufrechte A. z. T. oder ganz bedeckenden Clinandrium (Fig. 113 *C*), N. unter dem der letzteren nahezu gleichlangen aufrechten Rostellum sich hinaufziehend. Pollen körnig. Nur 2 einander gegenüberstehende sitzende, breite Laubb. am Blütenschaft.

Etwa 10 Arten in der gemäßigten nördlichen Zone bis Labrador und Lappland. *L. ovata* (L.) R. Br. (Fig. 113) in Europa überall häufig, 1 auch in Westsibirien. Über Befruchtung vgl. Darwin, Fertil. S. 115.

104. **Neottia** L. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, halbkugelig abstehend, Lippe an der Spitze 2teilig, mit etwas hohlem oder ebenem Grunde. Säule mit kurzem Fuß am Oberende des Frkn. herablaufend (Fig. 114 *B*), mäßig verlängert.



Fig. 113. *Listera ovata* R. Br. *A* ganze Pflanze, *B* Blüte, *C* Säule, *D* Pollinium.

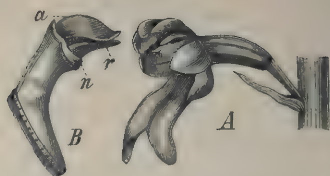


Fig. 114. *Neottia nidus avis* L. *A* Blüte; *B* Säule; *a* Anthere, *r* Rostellum, *n* Narbe.

A. und Rostellum ungefähr wie bei *Listera*, aber ohne häutiges Clinandrium und mit niedriger, querer N. Pollen körnig. Laubblattlose, schuppige Pfl. mit dicht zusammengedrängten, eine rundliche Masse bildenden, fleischigen Wurzeln.

3 Arten im gemäßigten Europa und Asien, *N. nidus avis* L. (Nestwurz) fast überall in schattigen Wäldern Europas häufig und durch ihr »vogelnestartiges« Wurzelsystem ausgezeichnet. Über Befruchtung vgl. Darwin, Fertil. S. 125.

II. B. 4 k. **Monandrae-Neottiinae-Physureae.**

Lippe den Sepalen und Petalen unähnlich oder ziemlich ähnlich gestaltet, gewöhnlich abwärts, selten aufwärts gewandt. Medianes Sepalum mit den Petalen meistens einen Helm bildend; A. ungefähr eben so lang wie das Rostellum, ihm aufrecht oder nach dem Labellum geneigt anliegend, selten (*Eucosia*) nur die erstere lang ausgezogen. Pollinien in eine ziemliche Anzahl größerer, eckiger, genau zusammenpassender Massen gesondert

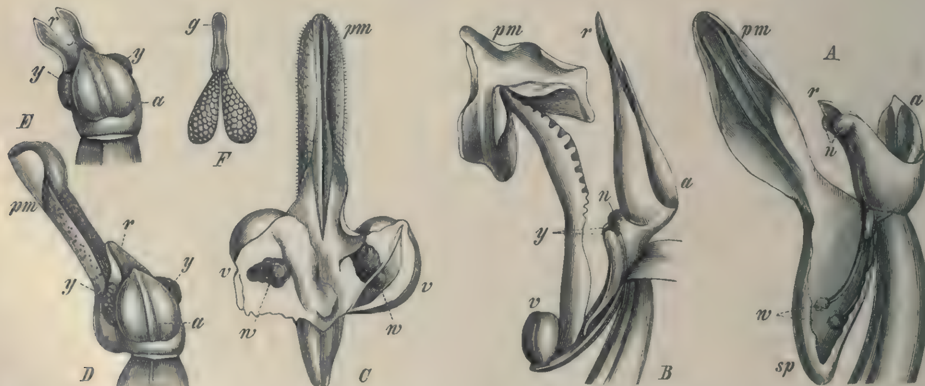


Fig. 115. *A Vrydagzynea gracilis* Bl. Bl. ohne Sepalen u. Petalen mit einerseits geöffnetem Sporn (*sp*), *a* Anthere, *n* Narben, *r* Rostellum, *w* die in den Sporn herabhängenden gestielten, vielleicht staminodialen Gebilde. — *B Odontochilus uniflorus* (Bl.) Benth. Bl. ohne Sepalen u. Petalen, *y* Säulenöhrchen, *v* Blasen am Lippengrunde. — *C Cystorchis javanica* Bl. Lippe mit dem Sporn und den beiden, je eine Wucherung (*w*) einschließenden Blasen (*v*). — *D Zeuxine integerrima* Bl. Bl. ohne Sepalen und Petalen, *y* Säulenöhrchen, *r* Rostellum. *E* dasselbe nach Entfernung des Pollinariums (*F*), dessen Klebmasse *g* den Ausschnitt des Rostellums ausfüllte, welcher in Fig. *E* im Vergleich zu Fig. *D* erkennbar ist. (Nach Blume.)

(sectil). — Laubb. meistens weich, oft netzaderig, am Grunde eine Rosette bildend, oder hoch am Blütenschaft hinaufgehend, selten fehlend. Vorwiegend im tropischen Asien, wenige im tropischen Amerika und Afrika, nur einzelne in den gemäßigten Zonen einheimisch.

A. Lippe mit einem zwischen den seitlichen S. vortretenden Sporn oder Sack. Säule kurz.
  a. **Lippenplatte einfach oder an der Spitze 2teilig, länglich.**
    α. Im Sporn 2 gestielte, von der Säulenbasis herabhängende Gebilde. 2 getrennte N. **105. Vrydagzynea.**
    β. Im Sporn keine gestielten Bildungen, rechts und links daneben aber 2 Blasen. 1 N. **106. Cystorchis.**
  b. Lippe über dem Sporneingang zunächst stark concav, dann plötzlich eingeschnürt, mit abstehender oder abwärts gekrümmter Platte.
    α. Rostellum aufrecht, Sporn ohne innere Warzen . . . . . . **107. Physurus.**
    β. Rostellum wagerecht, Sporn mit inneren Warzen . . . . . **108. Queteletia.**
  c. Lippe über dem Sporngrund in einen langen, am Rande gewimperten Nagel ausgezogen, Lippenplatte 2teilig, breit . . . . **109. Anoectochilus.**
  d. Lippenränder der Säule angewachsen, abstehende Platte ganzrandig oder 3lappig **110. Herpysma.**

B. Lippe spornlos oder nur mit kurzem, von den seitlichen Sepalen umschlossenem Sack.
  a. Mit deutlichem, länglichem Stipes zwischen den Pollinien und der Klebmasse des Rostellums.
    α. Sepalen frei, Säule ohne besondere Fortsätze . . . . **111. Zeuxine.**
    β. Sepalen bis zur Mitte röhrenförmig verwachsen, Säule mit 2 aufrechten schmalen Armen . . . . **112. Cheirostylis.**
  b. Caudiculae der Pollinien unmittelbar der Klebmasse des Rostellums aufgesetzt, Lippe den Petalen unähnlich.
    α. Säule kurz, gerade, Blüte symmetrisch geöffnet.
      I. Lippe aufrecht, ungeteilt, mit concavem Grund und nicht scharf abgesetzter Lippenplatte, N. einfach.
        1. Lippe innen oft haarig, aber nicht warzig . . . . . . **113. Goodyera.**
        2. Lippe innen mit 2 niedrigen Längsschwielen. Säule mit 2 spitzen Flügeln **114. Moerenhoutia.**
        3. Lippe innen mit Warzen, am Rande des bauchigen Lippengrundes 2 Seitenlappen. B. grasartig . . . . **115. Lepidogyne.**
      II. Lippe aufrecht, mit bauchigem, innen warzigem Grunde und mäßig scharf abgesetzter, nagelloser Platte, N. in 2 papillöse Fortsätze ausgezogen **116. Hetaeria.**
      III. Lippengrund bauchig, innen oft warzig. Lippenplatte mit schmalem, nagelartigem Grunde, oben meist plötzlich stark verbreitert.
        1. Lippennagel gezähnt oder gewimpert . . . . **117. Odontochilus.**
        2. Lippennagel ganzrandig, 2 getrennte N. . . . . **118. Myrmechis.**
        3. Lippennagel ganzrandig, 1 breite N. . . . . **119. Dossinia.**
    β. Säule kurz, gedreht, Bl. asymmetrisch geöffnet, medianes Sepalum flach oder wenig gewölbt.
      I. Säule auf der Vorderseite mit 2 senkrechten Fortsätzen . . . **120. Macodes.**
      II. Säule auf der Vorderseite ohne besondere Fortsätze . . . **121. Haemaria.**
    γ. Säule kurz, gerade, medianes Sepalum helmartig aufgeblasen. Lippengrund bauchig, innen nackt, Platte klein, linear . . . . **122. Hylophila.**
    δ. Säule verlängert, schlank.
      I. Sepalen frei, Lippe breit, fast quadratisch . . . . **123. Salacistis.**
      II. Sepalen schmal, bis über die Mitte röhrenartig zusammengeneigt, Lippe schmal, am Grunde bauchig . . . . **124. Platylepis.**
  c. Caudiculae der Pollinien unmittelbar der Klebmasse des Rostellums angeheftet, Lippe schmal, flach oder concav, den Petalen ähnlich.
    α. N. endständig, A. lang gestielt . . . . **125. Eucosia.**
    β. N. an der Vorderseite der Säule, A. kurz gestielt.
      I. 2 getrennte aufrechte N., Clinandrium niedrig . . . . **126. Gymnochilus.**
      II. N. polsterförmig, 2teilig, Clinandrium häutig, mit den Rändern des Rostellums verbunden . . . . **127. Argyrorchis.**
      III. N. quergestreckt, kein Rostellum . . . . **128. Yoania.**

105. **Vrydagzynea** Bl. Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche Sepalen abstehend. Lippe concav, mit stumpfem, zwischen den letzteren vortretendem Sporn und aufrechter, ganz kleiner oder 2lappig verbreiterter länglicher Platte. Vom Grunde der sehr kurzen Säule hängen 2 lang gestielte Gebilde (*w*) in den Sporn hinein. Zwei getrennte N. rechts und links vom aufrechten Rostellum. — Zarte, beblätterte Kräuter mit kurz gestielten Blattspreiten und vielblütigen Trauben. (Fig. 115 *A*.)

8 Arten im malayischen Archipel und auf den Südsee-Inseln.

106. **Cystorchis** Bl. Wie vorige, aber ohne die in den Sporn herabhängenden gestielten Gebilde, dafür mit 2 besonderen, innen ähnliche, nicht gestielte Wucherungen enthaltenden Blasen rechts und links vom Sporn. Lippenplatte ungeteilt, Säule kurz, mit ungeteilter großer N. Habitus d. vor. (Fig. 115 *C*).

2 Arten im malayischen Archipel.

107. **Physurus** L. C. Rich. (*Erythrodes* Bl., *Microchilus* Presl). Sepalen u. Petalen der vorigen, Lippengrund über dem Sporneingang zunächst stark concav, durch eine tiefe Einschnürung von der abstehenden oder zurückgekrümmten, ganzen oder gespaltenen Lippenplatte abgesetzt. Eine N. am Grunde des aufrechten, ziemlich langen Rostellums. Sporn bisweilen gabelig, ohne Warzen im Innern. Habitus d. vor.

Gegen 20 Arten im wärmeren Asien und Amerika.

108. **Queteletia** Bl. (*Orchipeda* Kuhl Hass.) Von *Physurus* nur verschieden durch das wagerechte Rostellum und 2 Warzen im Innern des Sporns.

1 Art, *Q. plantaginifolia* Bl., in Java.

109. **Anoectochilus** Bl. (*Chrysobaphus* Wall.) Sepalen und Petalen der vorigen, Lippe über dem Sporneingang mit langem, fransigem Nagel u. breiterer 2lappiger Platte. Die Basis der langen A. sitzt in einer becherartigen, aus Clinandrium und Rostellum gebildeten Höhlung. Laubb. am Grunde des Stengels zusammengedrängt, samtartig, oft mit anders gefärbtem Nervennetz, Bl. groß, in wenigblütiger Traube. (Fig. 116 *E*, *F*, *A. Reinwardtii* Bl.)

Etwa 8 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, z. T. ihrer schönen B. wegen kultiviert; jedoch gehören nicht alle in den Gärten als *Anoectochilus* bezeichneten samtblättrigen Orchideen wirklich zu dieser Gattung. Besonders schön und bemerkenswert sind: *A. setaceus* Bl. aus Java und *A. regalis* Bl. aus Ceylon.

110. **Herpysma** Lindl. Medianes Sepalum aufrecht, stark concav, seitliche Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Lippe über dem Eingang des langen Sporns concav, den Rändern der kurzen Säule angewachsen, mit 2 Lamellen auf der Innenseite und rundlicher oder schwach 3lappiger abstehender Platte. Clinandrium tief becherförmig, Caudicula lang, hart und glatt, fast zweischalig. Habitus von *Physurus*.

1 Art, *H. longicaulis* Lindl., im Himalaya.

111. **Zeuxine** Lindl. (*Adenostylis* Bl., *Tripleura* Lindl., *Psychechilus* Kuhl Hass., *Monochilus* Bl., *Haplochilus* Endl.) Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche Sepalen abstehend, frei. Lippe am Grunde aufgeblasen, sackartig, aber der Sack nicht frei hervortretend, sondern von den seitlichen Sepalen umhüllt, bisweilen mit Warzen im Innern, Lippenplatte mehr oder weniger scharf von letzterem abgesetzt, kurz oder lang hervortretend und 2spaltig. Säule sehr kurz, ohne besondere Fortsätze. Pollinarien mit sehr kurzer Caudicula, aber einem bandartigen, vom Rostellum sich ablösenden Stipes unterhalb der Klebmasse. Beblätterte Pfl. mit viel- und kleinblütiger Traube. (Fig. 115 *D*.)

Gegen 20 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und dem tropischen Afrika. Man unterscheidet:

Sect. I. *Euzeuxine* Lindl. mit linearen B. ohne deutlichen Stiel, Lippensack innen nackt oder mit kleinen Warzen.

Sect. II. *Lathrodus* Bl. Bl. mit breiten, gestielten B. und 2 zurückgekrümmten großen Warzen im Lippensack, kleiner, ganzer Lippenplatte.

Sect. III. *Psychechilus* Bl. wie *Lathrodus*, aber Lippenplatte 2teilig.

Sect. IV. *Monochilus* Bl. mit oder ohne Warzen im Lippensack und hervortretender Lippenplatte, Habitus wie bei *Goodyera*.

112. **Cheirostylis** Bl. Sepalen bis zur Mitte röhrig verwachsen, Petalen mit dem medianen Sepalum fest verbunden. Lippe schmal, am Grunde mit 2 Wucherungen, die Sepalen und Petalen mit der 2lappigen oder vielteiligen Platte überragend. Säule kurz, mit 2 aufrechten Armen. Pollinarium wie bei *Zeuxine* mit Stipes versehen. Habitus von *Vrydagzynea*.

8 Arten, wie die von *Zeuxine* verbreitet.

113. **Goodyera** R. Br. (*Peramium* Salisb., *Gonogona* Link, *Tussaca* Rafin., *Cionisaccus* Kuhl Hass., *Cordylestylis* Falcon., *Georchis* Lindl., *Coenorchis* Bl. Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche frei, aufrecht oder abstehend. Lippe aufrecht, stark concav, ungeteilt, innen oft mit Haaren versehen, aber ohne fleischige Warzen, mit zurückgebogener Spitze (Fig. 116 *C*), Säule kurz, mit häutigem Clinandrium, welches in das aufrechte Rostellum übergeht. N. ungeteilt. B. gestielt, netzaderig, breit.

Etwa 25 Arten in der nördlichen gemäßigten Zone, dem tropischen Asien, Neukaledonien und den Maskarenen; *G. repens* L., R. Br., in den Kieferwäldern Europas u. Asiens bis Ostsibirien verbreitet.

114. **Moerenhoutia** Bl. (*Notiophrys* Lindl. p. p.) Sepalen und Petalen aufrecht, ziemlich gleich, Lippe aufrecht, bauchig, mit 2 Längsschwielen am Grunde, Säule kurz, mit 2 petaloiden, spitzen, aufrechten, wohl staminodialen Flügeln. Habitus von *Physurus*.

2 Arten auf den Südsee-Inseln.

115. **Lepidogyne** Bl. Der vorigen Gattung ähnlich, aber der breit bauchige Lippengrund innen warzig und am Rande mit 2 kleinen Seitenlappen; B. lang und schmal, parallelnervig, mit breiter Basis angefügt. N. ungeteilt.

1 Art, *L. longifolia* Bl., in Java.

116. **Hetaeria** Bl. (*Etaeria* Bl., *Aetheria* Endl., *Ramphidia* Lindl., *Cerochilus* Lindl., *Rhomboda* Lindl.) Sepalen und Petalen zusammengeneigt, die seitlichen S. bisweilen schwach kinnbildend. Lippengrund bauchig, mit seinen Rändern der kurzen, nicht geflügelten Säule mehr oder weniger angewachsen, innen warzig, Lippenplatte gegen den ersteren ziemlich gut abgesetzt, rundlich 3lappig oder quer verbreitert. Säule kurz; N. rechts und links in einen, wohl die Carpellspitze darstellenden, papillösen Höcker ausgehend, Clinandrium kurz oder becherförmig. Habitus von *Physurus*.

Etwa 15 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel, den Südsee-Inseln, in Australien, Neukaledonien und dem tropischen Afrika.

117. **Odontochilus** Bl. (*Cystopus* Bl.) Medianes Sepalum u. Petalen helmbildend, seitliche Sepalen breiter, kinnbildend. Lippe am Grunde mehr oder minder in einen tief geteilten Sack ausgedehnt oder mit 2 getrennten, rechts und links stehenden Blasen (*v* Fig. 115 *B*), im Innern des Sacks od. der letzteren warzige Wucherungen. Lippennagel verlängert, mit zerschnittenem Rande, Lippenplatte quer verbreitert. Säule kurz, bisweilen mit Öhrchen. N. mehr oder minder 2teilig, A. stark geneigt. — Zarte Pfl., B. gleichförmig verteilt, gestielt.

Gegen 10 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und den Südsee-Inseln.

118. **Myrmechis** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, erstere kinnbildend. Lippe am Grunde stark bauchig, mit ganzrandigem Nagel und quer verbreiterter Platte; im Innern des Sackes 2 aufrechte gestielte Gebilde. Säule kurz, mit 2

getrennten, cylindrischen, aufrechten N. rechts und links von der stark übergeneigten A. — Habitus der vorigen Gattung.

2 Arten in Java und Japan.

119. **Dossinia** Morr. Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche Sepalen abstehend. Lippengrund bauchig, mit 2 Wucherungen innen und 2 Seitenlappen. Lippennagel ganzrandig, aufsteigend, mit quer verbreiterter Platte. Säule kurz, mit langem, in den Lippengrund vortretendem Anhängsel auf der Vorderseite, N. ungeteilt. — Habitus von *Anoectochilus*.

1 Art, *D. marmorata* Morr. (Fig. 116 *A, B*), in Borneo, unter dem Namen *Anoectochilus Lowii* wegen ihrer schön geaderten, sammtigen B. oft kultiviert.

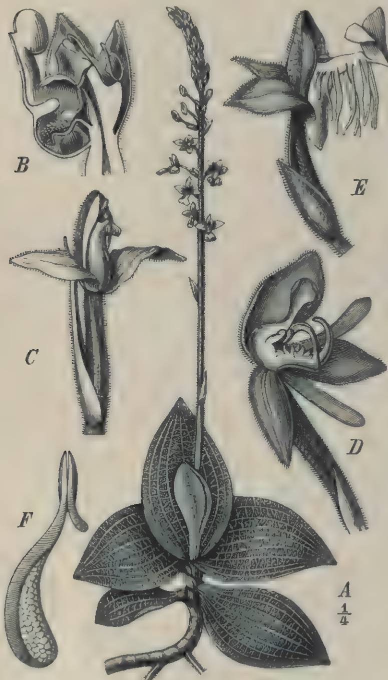


Fig. 116. *A Dossinia marmorata* Morr.; *B* Bl. derselben längs halbiert. — *C* Bl. von *Goodyera rubens* Bl. — *D* Bl. von *Macodes Petola* Bl. — *E* Bl. von *Anoectochilus Reinwardtii* Bl.; *F* Pollinarium desselben. (Nach Blume.)

120. **Macodes** Bl. Sepalen und die schmäleren Petalen abstehend, Lippe aufwärts gewandt, ungefähr wie bei *Dossinia*, aber nach einer Seite hin gedreht, während die kurze Säule nach der entgegengesetzten gewunden ist. Die letztere hat ferner 2 schmale, aufwärts gerichtete Fortsätze (Fig. 116 *D*), zwischen denen sich Rostellum und A. bogig erheben.

1 Art, *Macodes Petola* Bl., in Java, mit goldig geaderten B., oft kultiviert.

121. **Haemaria** Lindl. (*Ludisia* A. Rich., *Myoda* Lindl.) Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche Sepalen abstehend, Lippe etwa wie bei *Macodes* gestaltet und gedreht, Säule ohne Anhängsel auf der Vorderfläche und ohne Fortsätze rechts und links vom Rostellum. — Habitus der vorigen.

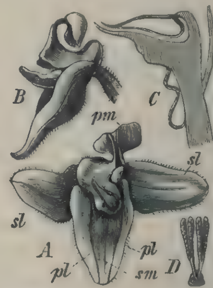


Fig. 117. *Haemaria discolor* Lindl. *A* Bl. von vorn *B* von der Seite; *C* Säulenlängsschnitt; *D* Pollinarium. (Nach der Natur.)

4 Arten in China, Cochinchina und dem malayischen Archipel, *H. discolor* (Ker) Lindl. (*Goodyera discolor* Ker) (Fig. 117) aus China oft kultiviert.

122. **Hylophila** Lindl. Medianes Sepalum horizontal übergeneigt, aufgeblasen, helmförmig, seitliche Sepalen breit, kinnbildend. Petalen linear, Lippe der sehr kurzen Säule schief angefügt, mit bauchigem, innen warzenlosem Grund und schmaler, eingebogener Platte. — Habitus von *Goodyera*.

1 Art, *H. mollis* Lindl., auf Malakka und den Inseln des malayischen Archipels.

123. **Salacistis** Rchb. f. Von *Goodyera* verschieden durch die schlanke Säule, das — wohl nach Entfernung der Klebmasse — »unversehrte« Rostellum, sowie die quadratische Lippe auf schmaler, sitzender Platte.

1 Art, *S. novembrilis* Rchb. f., in Java.

124. **Platylepis** A. Rich. (*Notiophrys* Lindl. p. p., *Diplogastra* Rchb. f.) Sepalen am Grunde röhrenartig zusammengeneigt, oben etwas auseinander gebogen, das mediane mit den Petalen verklebt, die seitlichen schwach kinnbildend. Lippe mit kurzem, concavem Grundteil und länglicher Platte. Säule verlängert, mit 2 rundlichen Öhrchen, aufrechter A. und tiefgespaltenem Rostellum. Habitus von *Hetaeria*.

3—5 Arten im tropischen und subtropischen Afrika und auf den Maskarenen.

125. **Eucosia** Bl. Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche Sepalen abstehend, Lippe aufrecht, schmal, schwach concav, Säule kurz, mit endständiger breiter N. und lang gestielter, rückenständiger, das kurze Rostellum weit überragender, schmal ausgezogener A.; Caudiculae sehr lang. — Habitus von *Goodyera*.

1 Art, *E. carnea* Bl., in Java.

126. **Gymnochilus** Bl. Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, mit den seitlichen Sepalen zusammengeneigt. Lippe länglich, schwach concav. Säule kurz. 2 getrennte, aufrechte N. rechts und links vom Grunde des ziemlich langen, aufrechten Rostellums, A. sitzend. — Habitus von *Hetaeria*.

2 Arten auf den Maskarenen.

127. **Argyrorchis** Bl. Medianes Sepalum und Petalen helmbildend, seitliche Sepalen aufrecht abstehend, Lippe den Petalen gleich, schmal; 1 durch eine Längsfurche in 2 Polster abgeteilte N. auf der Vorderseite der kurzen Säule. — Habitus von *Anoectochilus*.

1 Art, *A javanica* Bl., auf Java.

? 128. **Yoania** Maxim. Sepalen fleischig, abstehend, Petalen zusammenneigend mit der ihnen ziemlich gleichen Lippe. N. quergestreckt, kein Rostellum, A. lang geschnäbelt. Laubblattlos.

1 Art, *Y. japonica* Maxim., in Japan.

II. B. 41. Monandrae-Neottiinae-Cranichideae.

Lippe den Sepalen und Petalen unähnlich, aufwärts gewandt. A. aufrecht, dem ungefähr gleich langen Rostellum anliegend, Pollinien körnig, nicht in größere Massen abgeteilt (nicht sectil). B. meistens grundständig, Schaft selbst oft nur schuppig. Tropisches Amerika.

A. Seitliche Sepalen ein kurzes oder spornartiges Kinn bildend.
- a. Lippe breit, concav, mit einem in das von den seitlichen Sepalen gebildeten Kinn sich erstreckenden Sporn . . . . 129. **Wullschlägelia.**
- b. Lippe lang, am Grunde der Säule entspringend, mit 2 Seitenlappen und langem, halbröhrenförmigem, in das Kinn sich erstreckendem Endlappen 130. **Pseudocentrum.**

B. Seitliche Sepalen nicht kinnbildend.
- a. Lippe am Grunde der Säule inseriert, frei.
  - α. Sepalen am Grunde nicht röhrenförmig verbunden.
    - I. Lippe ungeteilt, sitzend, am Grunde die Säule umfassend, mit abstehender, flacher oder concaver, breiter Platte . . . . 131. **Altensteinia.**
    - II. Lippe sitzend, mit breiten Seitenlappen die Säule umfassend, Endlappen schmal, zurückgekrümmt . . . . 132. **Pterichis.**
    - III. Lippe sitzend oder genagelt, helmartig concav, Clinandrium kurz 133. **Cranichis.**
    - IV. Lippe genagelt, mit helmförmiger, ungeteilter oder 3lappiger Platte, Clinandrium häutig verlängert . . . . 134. **Gomphichis.**
  - β. Sepalen am Grunde eine dünne Röhre bildend . . . . 135. **Stenoptera.**
- b. Lippe mit ihrem Grunde einem aus den verwachsenen Sepalen gebildeten weiteren oder engeren Becher angewachsen, stark concav, helmförmig . . . . .136. **Prescottia.**
- c. Lippennagel, Petalen und Sepalen zu einer Röhre verwachsen, Lippenplatte ziemlich flach ?137. **Manniella.**
- d. Lippe und Petalen auf der verlängerten Säule inseriert . . . . 138. **Ponthieva.**

129. **Wullschlägelia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich ähnlich, zusammengeneigt, die seitlichen Sepalen ein kurzes oder spornartiges Kinn bildend. Lippe breit, concav, ungeteilt, mit einem in das Kinn sich erstreckenden Sporn. Säule kurz, A. aufrecht. Schaft schuppig.

2 Arten in Westindien und Brasilien.

130. **Pseudocentrum** Lindl. Medianes Sepalum u. Petalen ziemlich gleich, schmal, seitliche Sepalen breiter, ein langes, spornförmiges Kinn bildend. Lippe am Säulengrund entspringend, mit 2 spießförmigen Seitenlappen und 1 halbröhrenförmigen, aufrechten, bis in den Grund des langen Kinns sich erstreckenden Endlappen. Säule kurz, A. aufrecht. — Beblätterte Pfl.

Etwa 8 Arten in den Gebirgen von Central- und Südamerika, sowie von Jamaika.

131. **Altensteinia** H. B. K. (*Aa* Rchb. f., *Myrosmodes* Rchb. f.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, am Grunde bisweilen etwas verwachsen. Kein Kinn. Lippe ungeteilt, sitzend, mit breitem Grunde die Basis der kurzen Säule umfassend; Saum abstehend, flach oder concav, oft gewimpert. Rostellum verbreitert, häutig, A. aufrecht. B. grundständig, Traube dicht, mit großen Tragb.

12 Arten in den Gebirgen des tropischen Amerika.

132. **Pterichis** Lindl. (*Acraea* Lindl.) Wie vorige Gattung; aber medianes Sepalum herabhängend, Lippe 3lappig, mit breiten, aufrechten Seitenlappen die Säule umfassend, Endlappen schmal, zurückgekrümmt. — Habitus der vorigen Gattung, Traube lose.

6 Arten im tropischen Südamerika.

133. **Cranichis** Sw. (*Ocampoa* A. Rich. Gal.) Sepalen ziemlich gleich, Petalen schmäler, alle abstehend oder aufrecht. Lippe sitzend oder kurz genagelt, mit sehr stark concaver, helmartiger Platte; Säule kurz, Rostellum breit, aufrecht, die A. etwas überragend, Clinandrium kurz. B. grundständig, Bl. klein.

Gegen 20 Arten in den Gebirgen von Südamerika, Mexiko und Westindien.

134. **Gomphichis** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, stark abstehend, Lippe frei, kurz genagelt, mit helmförmiger, ungeteilter oder 3lappiger, die Säule überdeckender Platte. Rostellum groß, aufrecht, mit dem häutig verlängerten Clinandrium zusammenhängend. Stengel beblättert, Bl. klein.

5 Arten in den Gebirgen Südamerikas.

135. **Stenoptera** Presl. Sepalen am Grunde zu einer dünnen Röhre verwachsen, oben frei, aufrecht, Petalen ihnen ziemlich gleich. Lippe frei, genagelt, mit flacher oder concaver Platte. Clinandrium häutig, mit dem breiten Rostellum verbunden oder frei. B. grundständig, Tragb. bisweilen gefärbt.

3 Arten in den Gebirgen des tropischen Amerika, von Bolivien bis Westindien.

136. **Prescottia** Lindl. (*Decaisnea* Brongn., *Galeoglossum* A. Rich., Gal.) Sepalen am Grunde zu einem weiten Becher oder einer längeren Röhre verwachsen, oben abstehend. Petalen schmal, Lippe am Grunde dem Sepalen-Becher angewachsen, mit aufrechter, helmförmiger Platte, deren verdickte Ränder oft den Eingang fast schließen, am Grunde mit 2 Öhrchen, Säule kurz, 2 fast getrennte N. unter dem breiten Rostellum, Clinandrium schmal ausgezogen. B. grundständig, Bl. klein.

Gegen 20 Arten, von Brasilien bis Westindien und Mexiko. *Pr. plantaginea* Lindl. und *Pr. colorans* Lindl., beide aus Brasilien, waren schon in Europa in Kultur.

? 137. **Manniella** Rchb. f. Sepalen, Petalen und Lippennagel röhrig verwachsen, Lippenplatte quadratisch, ziemlich flach; Säule mit 2 Flügeln.

1 Art, *M. Gustavi* Rchb. f., im tropischen Afrika.

138. **Ponthieva** R. Br. Sepalen am Grunde der Säule frei, abstehend, ziemlich gleich, Petalen schmäler, mit der kleinen Lippe in gleicher Höhe auf der

Säule selbst hoch über den Sepalen eingefügt. A. aufrecht oder übergeneigt. B. gestielt, zart, grundständig, Blütentraube lose, oft behaart.

Etwa 10 Arten im wärmeren Amerika, durch die Einfügung der Blütenhüllb. höchst merkwürdig; *P. maculata* Lindl. aus Venezuela neuerdings bisweilen kultiviert (Fig. 118).



Fig. 118. *Ponthieva maculata* Lindl. *A* Bl.; *B* Säule und Lippe (*pm*) von oben, *a* Anthere; *C* Pollinium. (Nach Bot. Mag.)



Fig. 119. *Tropidia pedunculata* Bl. Habitus. (Nach Blume.)

II. B. 4 m. Monandrae-Neottiinae-Tropidieae.

Sepalen und Petalen zusammengeneigt oder nur mit der Spitze abstehend, Lippe der Säule parallel aufgerichtet, die Säule umfassend oder ihr parallel ansteigend, den Petalen ziemlich ähnlich oder davon sehr verschieden. A. und Rostellum ziemlich gleich lang, aufrecht einander anliegend. Pollinien körnig, mit schildförmiger Klebmasse u. dünnem, vom Rostellum sich ablösendem Stipes (Fig. 121 *B*, *C*). Schlanke, beblätterte, oft verzweigte Pfl. mit derben, längsfaltigen B., zerstreut in den tropischen und subtropischen Gebieten.

A. Lippe aus breit sackartiger Basis nach oben verschmälert . . . . 139. **Tropidia.**
B. Lippe aus schmalem Grunde nach oben verbreitert . . . . 140. **Corymbis.**

139. **Tropidia** Lindl. (*Decaisnea* Lindl., *Cnemidia* Lindl., *Ptychochilus* Schau., *Govindovia* Wight.) Sepalen und Petalen zusammengeneigt, die seitlichen Sepalen schwach kinnbildend; Lippe sitzend, mit breit concavem, sackartigem Grunde und schmaler, zurückgebogener Platte. Säule kurz, von der Lippe z. T. umfasst, A. aufrecht, dem Rostellum anliegend. — Hohe, oft verzweigte, erdbewohnende Pfl. mit dichten Blütenköpfchen (Fig. 119 Habitus, Fig. 120 Bl.).

5 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und den Südsee-Inseln.

140. **Corymbis** Thou. (*Corymborchis* Thou., *Hysteria* Reinw., *Rhynchanthera* Bl., *Macrostylis* Kuhl Hass., *Chloidia* Lindl.) Sepalen und Petalen unten zusammengeneigt, oben abstehend, Lippe aus schmalem Grunde verbreitert, der schlanken Säule parallel, mit abstehender Platte. — Habitus der vorigen, Bl. ziemlich ansehnlich, in Rispen.

6 in den Tropengegenden weit verbreitete Arten, z. B. *C. veratrifolia* Bl. in Java (Fig. 121).

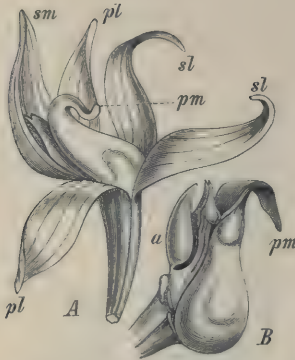


Fig. 120. *Tropidia pedunculata* Bl. *A* Bl. künstlich geöffnet; *B* Säule und Lippe. (Nach Blume.)

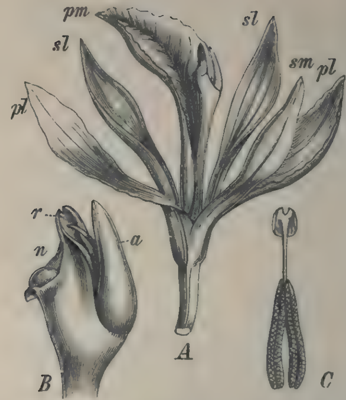


Fig. 121. *Corymbis veratrifolia* Bl. *A* Bl.; *B* Säulenspitze; *C* Pollinarium. (Nach Blume.)

Zweite Abteilung: **Articulatae.**

Blattfläche und Blattspreite lösen sich bei dem alternden B. mit scharfem Riss von einander ab. Anthere übergeneigt oder hängend, bei der Entfernung der meistens wachsartig festen, selten weichen oder körnigen Pollinien in der Regel abfallend. Diese Gruppe steht gegenüber den durch die beiden hervorgehobenen Merkmale abweichenden *Neottiinae*, deren Gruppen vielleicht den *Thuniinae*, *Collabiinae* u. s. w. gleichwertig erachtet werden können.

II. B. 5. **Monandrae-Thuniinae.**

Stengel schlank oder nur am Grunde zu einer aus mehreren Internodien bestehenden Knolle verdickt, kein einzelnes Internodium zur Luftknolle umgewandelt. Blütenstand endständig, Laubb. gegliedert, in der Knospenlage eingerollt. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, in verschiedener Weise abstehend, Lippe die schlanke Säule umfassend, oft mit Längslamellen besetzt. Säule schlank, am Grunde nicht vorgezogen oder mit den seitlichen Sepalen ein Kinn oder mit der Lippe einen Sporn bildend. A. überhängend, dem breiten, die Spiegelnarbe dachartig überdeckenden Rostellum mit der Spitze aufliegend, mit 8 weichkörnigen oder festen, meistens einer deutlichen Caudicula ansitzenden Pollinien (Fig. 122 *C—F*). — Asiatisch.

A. Säulengrund nicht vorgezogen oder mit der Lippe spornbildend.
- a. Stengel schlank, auch am Grunde nicht knollig.
  - α. Sepalen und Petalen wagerecht ausgebreitet, Lippe meistens gespornt, 8 schmale Pollinien . . . . **141. Thunia.**
  - β. Sepalen und Petalen abstehend, Lippe nicht gespornt, 8 Pollinien ? **142. Arundina.**
- b. Stengel oben sehr schlank, am Grunde zu flachkugeligen Knollen verdickt **143. Bletilla.**

B. Säulengrund mit den seitlichen Sepalen kinnbildend . . . . . . **144. Trichosma.**

141. **Thunia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, fast in einer Ebene wagerecht ausgebreitet, Lippe am Grunde meistens gespornt, breit, ungeteilt, die schlanke Säule umrollend, mit zahlreichen fransigen Längslamellen besetzt (Fig. 122 *B*), A. schmal, hängend, Rostellum 3lappig (Fig. 122 *C*, D). Pollinien 8, schmal, paarweise mit senkrechter Berührungsfläche einander anliegend, die Paare einander aufliegend, mit reichlicher Caudicula (Fig. 122 *E*, *F*). Stämme schlank oder ihrer ganzen Länge nach gleichmäßig etwas verdickt, Laubb. zahlreich, graugrün. Blütenstand traubig, mit großen, häutigen Tragb., überhängend.

4 Arten in Birma und am Himalaya, *Th. alba* Rchb. f., *Th. Bensoniae* Rchb. f. und *Th. Marshalliana* Rchb. f. (Fig. 122 *A*) oft in Kultur. *Th. pulchra* Rchb. f. weicht durch spornlose Bl. ab.

? 142. **Arundina** Bl. (*Dilochia* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder die letzteren breiter, abstehend, Lippe nicht gespornt, mehr oder weniger 3lappig, mit Längslamellen, die schlanke Säule umfassend. A. und Rostellum der vorigen, Pollinien kurz, sonst wie bei *Thunia*. Habitus der vorigen Gattung, aber Laubb. glatt, grasgrün, grasartig schmal oder stark verbreitert, Tragb. klein. Blütenstand aufrecht, traubig oder überhängend, rispenartig.

5 Arten in Ostindien, Südchina und dem malayischen Archipel: *A. bambusifolia* Lindl. aus Ostindien, mit 1,5 m hohen, rohrartigen Stämmen, selten kultiviert; *A.* (*Dilochia*) *pentandra* Rchb. f., durch das häufige Vorkommen von 2 weiteren Stb. auf der Säule und 2 freien neben derselben bemerkenswert. Knospenlage der Laubb. noch unsicher.



Fig. 122. *Thunia Marshalliana* Rchb. f. *A* Habitus; *B* Bl.; *C* Säule u. Sporn; *D* Säulenspitze mit künstlich aufgerichteter A.; *E, F* Pollinarium von oben und von unten gesehen. (Nach der Natur.)

143. **Bletilla** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht abstehend, Lippe stark 3lappig, mit den Seitenlappen die schlanke Säule umfassend, mit Längslamellen versehen (Fig. 123 *A*). Säule schmal geflügelt (Fig. 123 *B*). Pollinien wie bei *Thunia* angeordnet, aber die Caudiculae völlig bedeckend (Fig. 123 *C*). Stämme am Grunde zu flachkugeligen, aus mehreren Internodien bestehenden Knollen verdickt, oben ganz schlank, Laubb. dünn, faltig. Blütenstand traubig, mit kleinen Tragb.

1 Art, *B. hyacinthina* Rchb. f., in Japan, China und Cochinchina, oft in Kultur.

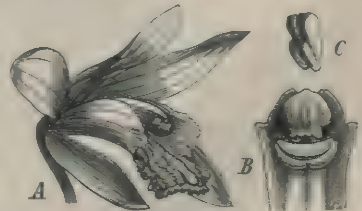


Fig. 123. *Bletilla hyacinthina* Rchb. f. *A* Bl.; *B* Säulenspitze von vorn; *C* Pollinarium. (Nach der Natur.)

144. **Trichosma** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht abstehend, die seitlichen Sepalen mit dem Säulengrunde ein deutliches Kinn bildend, Lippe 3lappig, mit aufgerichteten Seitenlappen die schlanke Säule umfassend, mit Längslamellen besetzt. A. helmartig, fleischig. Pollinien 8.

4 länger als die anderen, je 2 kurze und 2 lange durch eine gemeinsame Caudicula verbunden. Stamm schlank, kurz, mit nur 2 glatten Laubb. Blütenstand traubig.

1 Art, *T. suavis* Lindl., im Himalaya, oft in Kultur.

II. B. 6. Monandrae-Collabiinae.

Ein Internodium jedes Triebes ist mehr oder weniger deutlich angeschwollen, doch bisweilen nur wenig von den übrigen verschieden, es trägt ein einziges weiches, häutiges, oft geflecktes oder behaartes, gewöhnlich gestieltes Laubb. Der Blütenstand ist regelmäßig ein besonderes, bisweilen auch am Grunde schwach angeschwollenes Glied des Sympodiums; an der Basis des Blütenstandes entsteht der neue, das Sympodium fortsetzende Laubtrieb. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe ungeteilt oder 3lappig, Säule mit deutlichem Fuß, welcher mit den paarigen Sepalen ein Kinn oder mit der Lippe einen kurzen Sporn bildet. Säule mit übergeneigter od. hängender A., Pollinien 8, mit deutlicher Caudicula oder 2 ohne Anhängsel. — Asiatisch.

A. Pollinien 8, mit Caudicula **145. Nephelaphyllum.**
B. Pollinien 2, anhanglos.
  a. Kinn verlängert, spornartig **146. Collabium.**
  b. Kinn kurz.
    α. Säule in mittlerer Höhe mit deutlichen Hörnern **147. Chrysoglossum.**
    β. Säule ohne seitliche Hörner **148. Diglyphosa.**

? 145. **Nephelaphyllum** Bl. (*Cytheris* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht oder abstehend, Lippe kurz gespornt, 3lappig od. fast ungeteilt, aufrecht. Säule am Rande geflügelt, mittellang, 8 Pollinien mit Caudicula. Laubb. breit eiförmig oder herzförmig, gestielt, Knolle oft nur angedeutet.

4 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und Südchina; *N. pulchrum* Bl. aus Java bisweilen der eigentümlich gefleckten B. wegen kultiviert.

Fig. 124. *Chrysoglossum villosum* Bl. *A* Habitus; das jüngste Sympodialglied (rechts) ist der Blütenstand, an dessen Grunde ein neuer Laubspross erscheint; *B* Bl.; *C* Säule; *D* Pollinien. (Nach Blume.)

146. **Collabium** Bl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, abstehend, seitliche Sepalen mit dem Säulenfuß ein spornartig verlängertes Kinn bildend. Lippe genagelt, mit kleinen Seiten- und breitem, fransigem Mittellappen. Säule kaum geflügelt; 2 wachsartige, anhanglose Pollinien. Knollen klein, B. gestielt, dünnhäutig, marmoriert. Bl. in wenigblütiger Traube.

2 Arten in Java und Borneo, selten kultiviert.

147. **Chrysoglossum** Bl. Von *Collabium* verschieden durch das kurze Kinn und die 2 Hörner in mittlerer Höhe der Säule. Knollen klein, Laubb. bald lang gestielt, glatt, bald sehr breit, sitzend, behaart, Bl. in lockerer aufrechter Traube (Fig. 124).

3 Arten im Himalaya, im malayischen Archipel und in den Südsee-Inseln.

148. **Diglyphosa** Bl. Von *Chrysoglossum* durch das Fehlen der Säulenhörner verschieden; Bl. in dichter, bisweilen verzweigter Traube. Knolle nur angedeutet, Laubb. lang gestielt, breit.

1 Art, *D. latifolia* Bl., in Java.

II. B. 7. Monandrae-Coelogyninae.

Ein Internodium jedes Triebes zur Luftknolle ausgebildet, mit 1 oder 2 breiten, gegliederten, in der Knospenlage fast immer eingerollten Laubb. auf der Spitze, selten am Grunde der Knolle. Blütenstand bald auf der völlig entwickelten Knolle stehend, bald aus dem jungen Trieb vor oder während der Entfaltung der Laubb. hervortretend, selten auf besonderen, nur rudimentäre B. besitzenden Sympodialgliedern, endständig. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe 3lappig, mit meistens aufrechten Seitenlappen, welche die schlanke, fußlose Säule oft umhüllen. A. übergeneigt bis hängend, dem dachartigen Rostellum aufliegend, mit 4 wachsartigen, meistens in Caudiculae auslaufenden Pollinien. Bl. ohne Kinn oder einzelnen Sporn. Fast ausschließlich asiatisch.



Fig. 125. *A Coelogyne Cumingii* Lindl. Habitus. — *B Pleione lagenaria* Lindl. Habitus; *C* Säule derselben von vorn; *D* Pollinarium derselben. — *E Coelogyne speciosa* Lindl. Säulenlängsschnitt; *F* Pollinarium derselben. — (*A—B* nach Bot. Mag. *C—F* nach der Natur.)

A. Pollinien mit deutlichen Caudiculae versehen.
   a. Sepalen zusammengeneigt, Blh. dadurch fast kugelig. Knollen verhüllt, rudimentär **? 149. Josepha.**
   b. Sepalen abstehend od. aufrecht, Knollen, wenigstens diejenigen des Vorjahres, zur Blütezeit deutlich ausgebildet.
      α. Säule schlank.

I. Basis der Lippe ohne sackartige Ausbreitung nach abwärts.
1. B. immergrün, Knollen ausdauernd . . . . **150. Coelogyne.**
2. B. und Knollen 1jährig . . . . **151. Pleione.**
II. Basis der Lippe mit sackartiger Ausdehnung.
1. Sepalen ebenfalls am Grunde sackartig vertieft . . . . **152. Neogyne.**
2. Sepalen flach, neue Knollen dicht unter der Spitze der alten entspringend **153. Otochilus.**
β. Säule meistens kurz, oben einheitlich geflügelt, Lippe allein am Grunde sackartig hohl **154. Pholidota.**
γ. Säule ziemlich kurz, mit aufrechten, vom häutigen Clinandrium getrennten schmalen Flügeln, Lippe am Grunde flach . . . . **155. Platyclinis.**
B. Pollinien ohne Caudiculae . . . . ? **156. Sturmia.**

? 149. **Josepha** Wight. Blh. durch Zusammenneigen der Sepalen fast kugelig, Petalen kleiner, Lippe 3lappig, die Säule umfassend. Rasenbildende Pfl. ohne deutliche Knollen, in ihrer systematischen Stellung zweifelhaft.

2 Arten in Ostindien und Ceylon, noch genauer zu untersuchen.

150. **Coelogyne** Lindl. (*Chelonanthera* Bl. § 2, 3.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder letztere schmäler, alle aufrecht abstehend bis zurückgebogen. Lippe 3lappig, mit aufrechten, die schlanke Säule umfassenden Seitenlappen und vorgestrecktem oder abwärts gebogenem Mittellappen, mit zahlreichen Lamellen besetzt, ohne sackartige Ausbreitung nach abwärts. Säule schwach gekrümmt, oben geflügelt und oft mit 2 staminodialen Öhrchen. A. mit deutlichem Filament, hängend, dem 3lappigen Rostellum aufliegend, welches die N. dachartig überdeckt. Caudiculae kurz (Fig. 125 *F*). Knollen dicht zusammengedrängt oder in großen Abständen dem kriechenden Rhizom aufsitzend (Fig. 125 *A*). Laubb. immergrün, wie die Knollen mehrere Jahre frisch bleibend.

Über 50 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel. Man unterscheidet:

Sect. I. *Erectae* Lindl. Blütenstand aufrecht oder überhängend, ohne auffallende Bracteenbildungen, Bl. meist schön und groß, daher viele Arten kultiviert, z. B *C. Cumingii* Lindl. (Fig. 125 *A*) aus Singapore, deren Blütenstand auf der ausgebildeten Knolle steht, *C. corymbosa* Lindl. aus Sikkim, wo die Knolle des blühenden Triebes zur Blütezeit noch nicht fertig ist, vielmehr die Laubb. eben erst hervortreten, *C. cristata* Lindl. vom Himalaya, wo dieselbe überhaupt an den blühenden Sympodialgliedern ebenso rudimentär bleibt, wie die Laubb.

Sect. II. *Filiferae* Lindl. Wie vorige, aber mit sehr schmalen Petalen, z. B. *C. speciosa* Lindl. aus Java, *C. fuliginosa* Lindl. vom Himalaya.

Sect. III. *Flaccidae* Lindl. Mit hängenden Blütentrauben, abfallenden Bracteen, z. B. *C. flaccida* Lindl. aus Nepal, *C. testacea* Lindl. aus Singapore.

Sect. IV. *Proliferae* Lindl. Mit einer Anzahl bleibender harter Bracteen dicht unter den Bl., z. B. *C. elata* Lindl. vom Himalaya.

Sect. V. *Flexuosae* Lindl. Lippe am Grunde ∼förmig eingeschlagen, Spindel des Blütenstandes zickzackartig hin- und hergebogen, z. B. *C. longifolia* Bl. aus Java.

Genauer zu untersuchen ist *C. fimbriata* Lindl. aus China mit duplicativer Knospenlage.

151. **Pleione** Don (*Bolborchis* Zoll., *Gomphostylis* Wall.). Bl. der vorigen Gattung, Caudiculae sich hoch an den Pollinien hinaufziehend (Fig. 126 *D*), Knollen rasch absterbend, so dass zur Blütezeit nur diejenige desselben oder des vorigen Jahres vorhanden ist, Laubb. häutig, dünn, nach wenigen Monaten welkend und abfallend.

Etwa 10 Arten in den Gebirgen Ostindiens, viele kultiviert, z. B. *P. lagenaria* Lindl. (Fig. 126 *B*), wo die Bl. der Knolle und den B. desselben Triebes weit vorauseilt, und *P. Hookeriana* (Lindl.) Lindl., wo Laubb. und Bl. gleichzeitig erscheinen.

152. **Neogyne** Rchb. f. Bl. wie bei *Coelogyne*, aber fast geschlossen durch starkes Zusammenneigen der Sepalen und am Grunde durch Aussackung der Sepalen und der Lippe anders gestaltet. (Längsschnitt Fig. 127 *A*). Pollinien gefurcht. — Habitus von *Coelogyne*.

1 Art, *N. Gardneriana* Rchb. f., im Himalaya, bisweilen kultiviert.

153. **Otochilus** Lindl. (*Tetrapeltis* Wall.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, abstehend. Lippe am Grunde sackartig vertieft, mit kleinen, aufrechten Seitenlappen und schmalem, vorgestrecktem Mittellappen. Säule schlank. Pollinarien ähnlich wie bei *Coelogyne*; Clinandrium stark concav. Habitus sehr eigentümlich, insofern die neuen Knollen, ähnlich wie in Fig. 126 *A*, dicht unter den auf der Spitze der alten sitzenden Laubb. inseriert sind. Es erklärt sich dies so, dass unterhalb der Anlage des neuen Triebes eine starke Streckung stattfindet, welche das später zur Knolle anschwellende Stück des Internodiums liefert und so die neue Anlage hoch emporhebt.

4 Arten im Himalaya und in Birma, wenig kultiviert.



Fig. 126. *A Pholidota articulata* Lindl. Habitus; *B* Bl. derselben; *C* Pollinarium. (Nach der Natur.)



Fig. 127. *A Neogyne Gardneriana* Rchb. f. Längsschnitt des Blütengrundes. — *B Platyclinis glumacea* Benth. Habitus; *C* Bl. derselben; *D* Säule derselben von vorn; *E* dieselbe im Längsschnitt; *F* Pollinarium. (Nach der Natur.)

154. **Pholidota** Lindl. (*Acanthoglossum* Bl., *Ptilocnema* Don, *Chelonanthera* Bl. § 1, *Crinonia* Bl.) Sepalen und Petalen kurz und breit, aufrecht oder abstehend. Lippe mit breit sackförmig ausgehöhltem Grunde und quer verbreiterter, kurzer, abstehender Platte (Fig. 126 *B*). Säule kurz, an der Spitze ringsum mehr od. weniger geflügelt. A. und Pollinarien der vorigen. Bl. in langen, durch breite 2zeilige Bracteen vor der Blütezeit an die Rassel der Klapperschlange erinnernden Trauben, klein.

Gegen 20 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und Südchina. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eupholidota* Rchb. f. Habitus von *Coelogyne*, z. B. *Ph. imbricata* Lindl. aus Ceylon oft kultiviert.

Sect. II. *Articulatae* Rchb. f. Habitus von *Otochilus*, z. B. *Ph. articulata* Lindl. aus Ostindien (Fig. 126). *Ph. camelostalix* Rchb. f. weicht durch längere Säule ab.

155. **Platyclinis** Benth. (*Dendrochilum* Bl. § 2). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Lippe sitzend oder genagelt, 3lappig. Säule ziemlich kurz, mit gezähntem, aufrechtem, großem Clinandrium und rechts und links davon 2 großen, schmalen, aufrechten Flügeln (Fig. 127 *D*). A. und Pollinarien, sowie Habitus von *Coelogyne*, aber Bl. klein, in dichten, überhängenden, 2zeiligen Trauben.

Gegen 10 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel. *P. glumacea* (Lindl.) Benth. (*Dendrochilum glumaceum* Lindl.) von den Philippinen oft in Kultur.

? 156. **Sturmia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, Lippe breiter, länglich, ungeteilt oder 3lappig, concav durch Aufrichtung der Ränder. Säule schlank, gekrümmt, an der Spitze geflügelt, mit nur übergeneigter A., 4 anhanglose Pollinien. Die Luftknolle bildet sich hier oberhalb der beiden Laubb. durch Anschwellung des Grundes des ersten Stammgliedes der aufrechten Blütenstandsachse. Bl. klein, meistens die Lippe aufwärts wendend, traubig.

Mit Sicherheit nur 1 Art, *St. Loeselii* (L.) Rchb. f., auf moorigen Wiesen in Nordeuropa und Nordamerika. Knospenlage der Laubb. nach eigenen Beobachtungen sicher convolutiv. Vielleicht gehören noch manche zu *Liparis* gerechnete Formen hierher, auch für die in der Knollenbildung mit *Sturmia* übereinstimmenden einheimischen Formen *Malaxis paludosa* Sw. und *Microstylis monophyllos* Lindl. ist die Knospenlage noch nicht sicher bekannt. Vergl. die folgende Gruppe.

II. B. a. β. Monandrae-Acrotonae-Acranthae-Duplicatae.

Laubb. in der Knospenlage entweder einfach scharf nach oben zusammengeschlagen (Fig. 51 *A*), so dass die Mittelrippe in die Knickungslinie fällt, oder gleichzeitig die beiden Blatthälften noch in mehr oder minder regelmäßige Längsfalten zusammengelegt (Fig. 51 *B*); niemals greift aber ein Blattrand über den anderen deckend über.

II. B. 8. Monandrae-Liparidinae.

Stamm dünn, in allen Internodien gleichförmig verdickt, selten ein einziges Internodium allein zur Luftknolle entwickelt. Laubb. duplicativ, mit oder ohne gleichzeitige Längsfaltung, in der Regel nicht gegliedert, mit dünner, flacher oder senkrecht gestellter, fleischiger Spreite, selten ganz fehlend. Blütenstand terminal, den Laubspross beschließend, traubig oder 1blütig, bisweilen am Grunde knollig angeschwollen. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe fast immer größer, vielgestaltig. Säule fast ausnahmslos ohne Fuß, höchstens mit den seitlichen Sepalen ein schwaches Kinn bildend. A. aufrecht oder übergeneigt, meistens leicht abfallend, vier wachsartige, anhanglose Pollinien, nur bei *Calypso* einer Klebmasse sich anheftend.

Die Knospenlage der Laubb. ist in dieser Gruppe vielfach noch unsicher, so dass vielleicht *Sturmia* mit *Liparis* und möglicher Weise noch einigen anderen Gattungen eine besondere, durch convolutive Lage ausgezeichnete Abteilung bilden. Der Name *Liparidinae* wäre dann dieser letzteren zu lassen und es könnten die duplicativen Formen als *Cestichidinae* bezeichnet werden.

A. Mit Laubb., Säule ohne Fuß.
- a. Lippe nicht schuhförmig.
  - α. Laubb. ungegliedert, die Spreite von der Scheide nicht abfallend.
    - I. A. aufrecht, Säule kurz, Lippe aufwärts gewandt.

1. A. durch Schrumpfen ihrer Wandungen die Pollinien frei legend, nie abfallend **156. Malaxis.**
2. A. nicht schrumpfend, einwärts aufspringend, abfallend . **157. Microstylis.**
3. A. dem Rostellum angewachsen, mit meist getrennten, seitlich aufspringenden Fächern . . . . **158. Orestia.**

II. A. übergeneigt, abfallend.
1. Lippe tief 2spaltig, mit 2 gelappten Lamellen am Grunde **159. Ephippianthus.**
2. Lippe verschieden gestaltet, ohne lappige Lamellen . . . . **160. Liparis.**

β. Laubb. gegliedert, die Spreite von der Scheide abfallend.
I. Mit Luftknollen, Spreite flach . . . . 161. Cestichis.
II. Ohne Luftknollen, Spreite senkrecht gestellt . . . . **162. Oberonia.**

b. Lippe schuhförmig . . . . 163. Calypso.

B. Ohne Laubb., Säulenfuß mit den seitlichen Sepalen ein schwaches Kinn bildend. **164. Coralliorrhiza.**



Fig. 128. *A Microstylis discolor* Lindl. Habitusbild. — *B* Bl. von *M. versicolor* Lindl. — *C Cestichis pendula* (Lindl.) Pfitz. Habitus; *D* Bl. derselben; *E* Säulenspitze derselben; *F* Pollinien von *Microstylis*. — *G* Pollinien von *Cestichis*. — *H* Bl. von *Malaxis paludosa* (L.) Sw.; *J* Säule derselben von hinten in der Knospe; *K* dieselbe aus der offenen Bl. — *L* Bl. von *Coralliorrhiza innata* (L.) R. Br.; *M* Lippe derselben. — *N Calypso borealis* Salisb. (*A* nach Bot. Mag. *H—J* nach Darwin. *L—N* nach Reichenbach. *B—G* nach der Natur.)

156. **Malaxis** Sw. Sepalen ziemlich gleich, stark abstehend, Petalen viel kürzer, zurückgeschlagen, Lippe durch Drehung des Frkn. um 360° wieder aufwärts gewandt, klein, concav, mit herzförmigem Grunde, die sehr kurze Säule dachartig überdeckend (Fig. 128 *H*). A. aufrecht, mit breiter Basis der Säule angewachsen, daher nie abfallend, neben der A. 2 sie theilweise umschließende und vor ihr verwachsene Staminodien (Fig. 128 *J*, *K*). Die Antherenwandungen legen abwärts zusammenschrumpfend die Pollinien blos (Fig. 128 *J*). — Kleine Pfl. mit wenigen ungegliederten Laubb. und einem durch Anschwellung des unteren Teiles der Blütenstandsachse entstehenden Knöllchen. Bl. klein, in langer Traube.

1 Art, *M. paludosa* L. Sw., im gemäßigten und kalten Gebiet der nördlichen Halbkugel, durch ihren eigentümlichen Bau allein fast eine besondere Gruppe darstellend. Knospenlage der Laubb. noch genauer zu prüfen. Über Befruchtung vgl. Darwin, Fertil. S. 130.

157. **Microstylis** Nutt. (*Achroanthes* Rafin., *Crepidium* Bl., *Pedilea* Lindl., *Pterochilus* Hook., *Diania* Lindl., *Cheiropterocephalus* Rodrig.) Sepalen und Petalen zurückgeschlagen, ziemlich gleich oder mäßig ungleich, die seitlichen Sepalen bisweilen verbunden, Lippe infolge der nicht stattfindenden Drehung des Frkn. aufwärts gewandt, concav mit ganzem, gelapptem od. vielteiligem Saum (Fig. 128 *B*). Säule kurz, mit 2 großen Staminodien rechts und links, welche durch das Rostellum verbunden sind; A. aufrecht, mit bleibenden, nicht schrumpfenden Wandungen, einwärts gegen das Rostellum hin aufspringend, ziemlich fest dem Filament ansitzend, aber doch abfallend (Fig. 129). Stamm bald ziemlich schlank, bald mehrere Internodien gleichförmig zu einer von den Blattscheiden bedeckten Luftknolle verdickt, selten die Basis der Blütenstandsachse allein angeschwollen. Laubb. eins bis viele, ungegliedert, oft breit und dann in der Knospe duplicativ längsfaltig, bisweilen lebhaft gefärbt. Bl. meistens klein, traubig oder doldentraubig.



Fig. 129. *Microstylis calophylla* Rchb. f. *A* Säule von hinten; *B* dieselbe von oben her gesehen.

Gegen 70 Arten in der gemäßigten nördlichen Zone, dem tropischen Asien und Amerika. Man unterscheidet:

Sect. I. *Rhachidibulbon* Ridl. Knolle durch Verdickung der Basis der Blütenstandsachse gebildet: *M. monophyllos* (L.) Lindl. in Europa und Nordasien bis Ostsibirien zerstreut.

Sect. II. *Eumicrostylis* Ridl. Knolle, wenn vorhanden, aus Laubb. tragenden Internodien gebildet. *M. calophylla* Rchb. f. aus Indien, *M. discolor* Lindl. (Fig. 128 *A*) aus Ceylon, *M. metallica* Rchb. f. aus Borneo wegen ihrer schönen Laubb. neuerdings oft in Kultur.

Sect. III. *Commelinoides* Ridl. Stengel niederliegend, zart, mit zahlreichen Laubb., in deren Achseln anscheinend die Blütenstände stehen. Wohl eine sympodiale Verkettung vieler terminal blühender Triebe. *M. commelinifolia* Zoll. in Java.

158. **Orestia** Ridl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe kürzer, Säule schlank, gebogen. A. aufrecht, dem breiten häutigen Rostellum angewachsen, mit sehr stark von einander entfernten, seitwärts aufspringenden Fächern. Habitus von *Microstylis*.

1 Art, *O. elegans* Ridl., auf der Insel St. Thomas.

159. **Ephippianthus** Rchb. f. Sepalen und Petalen breit, Lippe abwärts gewandt, breit, 2spaltig, kurz genagelt, mit 2 lappigen Schwielen am Grunde der Platte. Säule wie bei *Liparis*. — Kleine Pfl. mit einem gestielten rundlichen Laubb. Bl. wenige, traubig.

1 Art, *E. Schmidtlii* Rchb. f., auf Sachalin.

160. **Liparis** L. C. Rich. (*Alipsa* Hoffmanns., *Empusa* Lindl., *Empusaria* Rchb. f.) Sepalen und Petalen schmal, zurückgeschlagen, Lippe meistens abwärts gewandt, genagelt, mit in der Regel ganzer, selten 2 bis 3lappiger Platte, welche gewöhnlich von der schlanken Säule fortgekrümmt ist, ohne alle Schwielen oder mit kurzen kegelförmigen Fortsätzen am Grunde. A. wagerecht, abfallend, normal aufspringend. Stamm schlank oder gleichförmig angeschwollen, Laubb. nicht gegliedert, weich, ihrer Knospenlage nach noch genauer zu untersuchen. Bl. meistens klein, traubig.

Etwa 70 Arten, meistens in den Tropen aller Weltteile, wenige in Australien, am Kap und in der gemäßigten nördlichen Zone. Man unterscheidet:

Sect. I. *Elatae* Ridl. Rhizomstücke zwischen 2 Trieben ganz kurz, Blütenstand deutlich terminal, z. B. *L. elata* Lindl.

Sect. II. *Ramosae* Ridl. Rhizom langgliedrig, kriechend, Blütenstand scheinbar in den Achseln der oberen Laubb., z. B. *L. ramosa* Pöpp. Endl.

Wegen der unscheinbaren Bl. werden die *Liparis*-Arten kaum kultiviert.

161. **Cestichis** Thou. (*Liparis* § *Coriifoliae* Ridl., *Platystylis* Lindl.) Bl. ähnlich wie bei *Liparis* gebildet (Fig. 128 *D*), aber die Lippe weniger genagelt, bald abwärts, bald auf-

wärts gewandt. Säule schlank oder breit und kurz. A. wagerecht (Fig. 128 *D, E, F*), abfallend. Ein Internodium des Stammes bildet eine nackte Luftknolle, auf der meistens 2 gegliederte Laubb. stehen. Bl. klein in langen Trauben, selten nur wenige.

Über 30 Arten im tropischen Asien, in Japan, den Südseeinseln, Australien und den Maskarenen. Man unterscheidet:

Sect. I. *Densiflorae* Ridl. Säule schlank, Bl. spiralig angeordnet, sehr zahlreich, dicht gestellt. Hierher *C. pendula* Lindl.) Pfitz. aus Ostindien, oft in Kultur (Fig. 128 *C—E, G*).

Sect. II. *Laxiflorae* Ridl. Ebenso, Bl. locker gestellt, nicht sehr zahlreich. *C. latifolia* (Lindl.) Pfitz. in Java.

Sect. III. *Distichae* Ridl. Säule schlank, Bl. 2zeilig an zickzackartiger Spindel. *C. disticha* (Lindl.) Pfitz. in Birma, Ceylon, den Philippinen und Maskarenen.

Sect. IV. *Platystylis* Lindl. Säule kurz und breit, Lippe aufwärts gewandt. *C. decurrens* (Rchb. f.) Pfitz. auf Java und im Khasiya-Gebirge.

162. **Oberonia** Lindl. (*Titania* Endl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht oder zurückgebogen, Lippe sitzend, aufwärts gerichtet, mit concaver Basis die kurze Säule umfassend, Lippenplatte lappig oder in verschiedener Weise zerschnitten. A. übergeneigt, Bl. sehr klein, in dichten cylindrischen Ähren, Laubb. reitend, mit von der Scheide sich abgliedernden, senkrecht verbreiterten, fleischigen Spreiten, bald einem ganz kurzen Stamm eingefügt (Fig. 129 *A*), bald auf verlängertem Stengel und dann kürzer.

Etwa 50 epiphytische Arten im trop. Asien, in Australien, den Südseeinseln und den Maskarenen, nur sehr selten in Kultur.



Fig. 130. *A Oberonia iridifolia* Lindl. *A* Habitus. *B* Bl.; *C* Säule von der Seite; *D* Pollinien; *E* Blattquerschnitt; *F* derselbe von *O. acaulis* Lindl. (Nach Bot. Mag.)

163. **Calypso** Salisb. (*Cytherea* Salisb., *Norna* Wahlb., *Orchidium* Sw.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, abstehend; Lippe abwärts gewandt, groß, mit schuhförmigem Mittellappen und ebenen, dem Sack aufliegenden Seitenlappen. Säule kurz, breit geflügelt, fast petaloid, A. hängend, 4 Pollinien mit viereckiger Klebmasse. Knolle klein, eiförmig, mit einem lang gestielten eiförmigen Laubb. Knospenlage noch unsicher.

1 Art, *C. borealis* Salisb. (*Cypriped. bulbosum* L.), (Fig. 126 *N*) in der kälteren nördl. Zone, in Europa nur in Scandinavien und Nordrussland, in Amerika bis zum 46° südlich gehend.

164. **Coralliorrhiza** R. Br. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, die seitlichen Sepalen mit dem Säulenfuß ein kurzes Kinn bildend. (Fig. 128 *L*). Lippe mit schmalem Nagel ansitzend, Platte ungeteilt oder schwach 3lappig (Fig. 128 *M*). Säule lang, gekrümmt, A. übergeneigt. Laubblattlose zarte Pfl. mit korallenartig verzweigtem Rhizom und schuppigem, aufrechtem, am Ende locker traubigem Blütenstand.

Gegen 12 Arten in der gemäßigten nördlichen Zone, bis Mexiko südwärts gehend. *C. innata* (L.) R. Br. bei uns in Torfmooren nicht selten.

II. B. 9. Monandrae-Polystachyinae.

Stämme schlank oder gleichmäßig verdickt, selten ein Internodium allein zur Luftknolle entwickelt. Laubb. in der Knospenlage einfach duplicativ, meistens gegliedert. Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder die seitlichen Sepalen viel breiter. Säule kurz oder verlängert, selten fußlos, in der Regel entweder mit den

seitlichen Sepalen ein starkes Kinn oder mit der Lippe einen Sporn bildend. A. übergeneigt, 2 gefurchte oder 4 getrennte, einem kurzen, vom Rostellum sich ablösenden Stipes sich anheftende wachsartige Pollinien. Afrikanisch, wenige auch im tropischen Asien und in Amerika.

A. Lippe gespornt.
  a. 1blättrige Erdknollen, Sporn dünn . . . . ?165. **Tipularia.**
  b. Keine Erdknollen, Triebe vielblättrig.
    α. B. nicht gegliedert . . . . 166. **Acrolophia.**
    β. B. gegliedert, Sporn weit trichterförmig . . . . 167. **Galeandra.**
B. Lippe nicht gespornt.
  a. 1—2blättrige Erdknollen, Lippe genagelt . . . . ?168. **Oreorchis.**
  b. Keine Erdknollen.
    α. Seitliche Sepalen mit dem Säulenfuß kinnbildend.
      I. Säule kurz, Kinn sehr stark, Luftknollen kurz . . . . 169. **Polystachya.**
      II. Säule verlängert, Kinn schwach, Stamm schlank . . . . . . 170. **Ansellia.**
    β. Kein Säulenfuß . . . . ?171. **Bromheadia.**

?165. **Tipularia** Nutt. (*Anthericlis* Rafin., *Plectrurus* Rafin.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, abstehend. Lippe am Grunde lang und dünn gespornt, mit aufrechter Platte; Seitenlappen derselben klein, Mittellappen eben, länglich. Säule kürzer als die Sepalen, schmal, oben schwach geflügelt. A. übergeneigt, 4 eiförmige Pollinien auf kurzem, dünnem Stielchen einer deutlichen Klebmasse aufsitzend. Erdbewohnend, mit einem langgestielten eiförmigen Laubb. auf der unterirdischen Knolle, Bl. klein, in langgestielter, als sicher endständig noch zu erweisender, lockerer Traube. Knospenlage der Laubb. unsicher.

2 Arten in Nordamerika und im Himalaya.



Fig. 131. *A Galeandra Devoniana* Lindl.; *B* Pollinarium derselben. — *C Polystachya bracheosa* Lindl. Blüte. (Nach Bot. Mag.)

166. **Acrolophia** Pfitz. (*Eulophia* R. Br. § *Desciscentes* Lindl.) Sepalen u. Petalen ziemlich gleich, aufrecht oder zusammengeneigt, Lippe abstehend, gespornt, 3lappig, mit breitem, mit Längsleisten oder Haaren besetztem Mittellappen. Säule kurz, dick, A. übergeneigt, bisweilen mit Hörnchen, 2 gefurchte Pollinien. Pfl. mit wenigen oberirdischen, angeschwollenen Stamminternodien und langen grasartigen, nicht gegliederten Laubb. Blütenstand traubig oder rispig.

Etwa 5 kapensische Arten, nicht in Kultur.

167. **Galeandra** Lindl. (*Corydandra* Rchb.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Lippe am Grunde in einen weit trichterförmigen Sporn auslaufend, groß, mit breiten Seitenlappen die mittellange Säule umfassend, Mittellappen mit Lamellen besetzt. A. übergeneigt, 2 gefurchte Pollinien, die sich ziemlich unmittelbar der Klebmasse des Rostellums anfügen. Epiphytische Pfl. mit schlanken oder gleichmäßig angeschwollenen Stämmen und schmalen gegliederten Laubb. Bl. groß, in endständiger, wenigblütiger Traube oder Rispe.

6 Arten im tropischen Amerika. *G. Devoniana* Lindl. vom Rio Negro (Fig. 131 *A, B*), oft kultiviert.

?168. **Oreorchis** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, zusammengeneigt oder abstehend. Lippe ebenso lang, mit aufrechtem Nagel, schmalen kurzen Seitenlappen und abstehendem ganzen Endlappen. Säule schlank, ungeflügelt, schwach keulenförmig, fußlos. A. übergeneigt, 4 kugelige Pollinien auf fadenförmigem Stielchen der Klebmasse aufsitzend. Erdbewohnend, Triebe am Grunde knollig verdickt, mit 1—2 langen schmalen Laubb. Bl. in lang gestielter, lockerer Traube, deren Endständigkeit noch nachzuweisen bleibt. Knospenlage und Gliederung der Laubb. unsicher.

4 Arten im Himalaya, in Sibirien und Japan.

169. **Polystachya** Lindl. (*Eucyclia* Pöpp. Endl., *Epiphora* Lindl.) Medianes Sepalum schmäler als die seitlichen Sepalen, welche mit dem Fuß der kurzen breiten Säule ein starkes Kinn bilden. Petalen dem medianen Sepalum ziemlich gleich. Lippe meist aufwärts gewandt, aufrecht, mit kleinen Seitenlappen und abstehendem oder zurückgebogenem breitem, ungeteiltem Mittellappen. A. übergeneigt, 2 gefurchte oder 4 getrennte, einander paarweise aufliegende Pollinien. Stipes sehr kurz oder fehlend. Pfl. mit kurzen oder länglichen Luftknollen und wenigen lederartigen, kurzen, gegliederten Laubb. an deren Spitze. Bl. in Trauben oder Rispen.

Gegen 40 meist afrikanische Arten, wenige im tropischen Asien u. Amerika. *P. pubescens* Rchb. f. aus Südafrika bisweilen kultiviert.

170. **Ansellia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, seitliche Sepalen mit dem Fuß der schlanken Säule ein kleines Kinn bildend. Lippe 3lappig, mit den Seitenlappen die Säule umfassend. A. in ein aufrechtes Hörnchen verlängert. Pollinien 2, gefurcht, einer breiten, beiderseits spitz ausgezogenen Klebmasse aufsitzend. Stamm schlank, mit zahlreichen schmalen gegliederten Laubb. Bl. in großer endständiger Rispe.

4 sehr nahe verwandte Arten im tropischen Afrika bis Natal. *A. africana* Lindl. aus Fernando Po oft kultiviert.

?171. **Bromheadia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe 3lappig, mit den Seitenlappen die schlanke, fußlose Säule umfassend. 2 gefurchte, einer dreieckigen Klebmasse aufsitzende Pollinien. Stämme sehr schlank, Bl. in Trauben oder Rispen, groß. Die Knospenlage ist noch unsicher, die Gattung ist vielleicht den *Thuniinae* anzuschließen.

2 Arten in Malakka, Birma und dem malayischen Archipel.

II. B. 10. Monandrae-Podochilinae.

Stämme schlank, nicht knollig, mit flachen od. mit verticaler Spreite versehenen, gegliederten Laubb. und einem endständigen Blütenstand; außerdem kommen in den Laubblattachseln stehende seitliche Blütenstände vor. Sepalen frei oder verwachsen, die seitlichen mit dem Säulenfuß ein sack- oder spornförmiges Kinn bildend. Petalen dem medianen Sepalum ähnlich oder schmäler. Lippe ganzrandig oder 3lappig, mit mehr oder weniger deutlichem Nagel, am Grunde oder auf der Fläche meistens mit Anhängseln. Säule sehr kurz, Rostellum und die langgeschnäbelte A. aufrecht einander anliegend. Pollinien 4 oder 8, mit langen, häutigen, fast dütenförmigen Stielen der Klebmasse ansitzend. — Tropisches Asien u. Südsee-Inseln.

A. Pollinien 4, Lippe ohne Anhängsel oder mit solchen am Grunde . . . 172. **Podochilus**.
B. Pollinien 8, Lippe mit Anhängseln auf der Platte . . . . . 173. **Appendicula**.

172. **Podochilus** Bl. (*Cryptoglottis* Bl., *Platysma* Bl., *Plocostigma* Bl., *Apista* Bl., *Hexameria* R. Br.) Medianes Sepalum frei oder mit den seitlichen verwachsen. Lippe ungeteilt oder 3lappig, mit nackter Platte, aber am Grunde oft in ein 2spitziges Anhängsel verlängert; 4 Pollinien. — Dünnstämmige Epiphyten, mit kleinen, flachen oder

mit senkrechter Spreite versehenen B., Bl. klein, in Trauben, nahe oder auf der Spitze des Stammes (Fig. 132, 133).

Etwa 12 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel.



Fig. 132. *Podochilus scalpellifolius* Bl. Habitus. (Nach Blume.)



Fig. 133. *Podochilus similis*. Bl. *A* Blütenlängsschnitt, *B* Pollinarium. (Nach Blume.)

173. **Appendicula** Bl. (*Metachilum* Lindl., *Conchochilus* Hassk.) Medianes Sepalum ziemlich frei, Lippe genagelt, mit aufrechter, ungeteilter oder 3lappiger Platte, mit 1 oder 2 Anhängseln am Plattengrunde. 8 Pollinien. — Dünnstämmige Epiphyten, manche vom Habitus schlanker Dendrobien, B. flach, meistens in einer Ebene ausgebreitet, Bl. in kurzen, wenigblütigen, langen, dünnen, vielblütigen Trauben, nahe der Spitze (auf derselben ?) oder seitlich in den Laubblattachseln entspringend.

Gegen 20 Arten in Malakka, dem malayischen Archipel und den Südseeinseln.

II. B. 11. Monandrae-Glomerinae.

Stamm schlank oder zu Luftknollen verdickt, Laubb. gegliedert, meist schmal, gras- od. binsenartig. Bl. in der Regel klein und dicht zusammengedrängt. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe verschieden gestaltet, die übrigen Blütenhüllb. kaum überragend, Säule kurz, meist in einen Fuß ausgedehnt. A. übergeneigt, 4 oder 8 wachsartige Pollinien ohne oder mit schwach entwickelter Caudicula, ohne Stipes. — Warme Gebiete der alten Welt.

A. Stämme vielblättrig.
- a. Lippe am Grunde concav oder schwach sackartig . . . **174. Earina.**
- b. Lippe flach, 4 Pollinien . . . . **175. Glomera**
- c. Lippe flach, 8 Pollinien . . . . **176. Agrostophyllum.**
- d. Lippe convex, mit erhabener Wucherung, reizbar . . . . **177. Callostylis.**

B. Nur 1 oder 2 Laubb. am Ende des Stammes.
- a. Sepalen frei, Stamm schlank, B. gras- oder binsenartig . . . **178. Ceratostylis.**
- b. Sepalen röhrig verwachsen, Stämme knollig, B. lederartig, breit ? **179. Cryptochilus.**

174. **Earina** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, frei, abstehend. Lippe aufrecht, mit stärkeren oder schwächeren aufrechten Seiten- und breitem, ganzem oder zweiteiligem Mittellappen, am Grunde concav oder schwach sackförmig. Säule kurz, 4 Pollinien mit schwacher Caudicula. Pfl. mit fast grasartigen, den Stamm weit hinauf bedeckenden (§ *Euearina* Benth.) oder am Grunde zusammengedrängten Laubb. (§ *Sceptrum* Benth.), Bl. klein in offenen oder ährenartig zusammengezogenen Rispen.

6 Arten in Neuseeland und auf den Südseeinseln.

175. **Glomera** Bl. Sepalen und Petalen zusammengeneigt, die seitlichen kinnbildend. Lippe flach, ungeteilt. Säule kurz, vier Pollinien mit schwacher Caudicula. — Schlanke Pfl. mit zahlreichen schmalen, dünnen Laubb. und 1 Köpfchen kleiner Bl.

2 Arten im malayischen Archipel und auf den Südseeinseln.

176. **Agrostophyllum** Bl. Bl. der vorigen, aber Lippe bisweilen 3spaltig, acht Pollinien. Stämme mehr oder weniger verdickt, oft abgeplattet, Laubb. mit

großen, den Stamm ganz bedeckenden Scheiden. Bl. klein, in zahlreichen wenigblütigen, zu einem dichten Köpfchen zusammengedrängten Trauben.

5 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel.

177. **Callostylis** Bl. (*Tylostylis* Bl. Sepalen aufrecht abstehend, Lippe convex, mit erhabener Wucherung auf der ungeteilten Platte, reizbar. 8 Pollinien. Stamm gleichförmig verdickt mit mehreren derben B. Bl. traubig.

1 wenig bekannte Art, *C. rigida* Bl., in Java.

178. **Ceratostylis** Bl. Sepalen frei, seitliche kinnbildend, medianes Sepalum u. Petalen schmäler. Lippe lang, genagelt, mit dicker, concaver, ungeteilter Platte. Säule kurz. 8 anhanglose Pollinien. Stämme dünn, rasenartig zusammengedrängt oder verzweigt, am Ende jedes einzelnen nur ein schmales, bisweilen drehrundes, binsenartiges Laubb. Bl. klein, in einem dichten Köpfchen, welches wie bei manchen *Juncus* durch das sich in die Verlängerung der Stammachse einstellende Laubb. zur Seite gedrängt wird.

Etwa 15 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und den Südseeinseln.

?179. **Cryptochilus** Wall. Sepalen zu einer unten schwach kinnbildenden, oben eingeschnürten, kurz 3lappigen Röhre verbunden, Petalen und Lippe schmal, in der Röhre eingeschlossen. Säule kürzer als die Lippe, Pollinien 8. Stamm zur Luftknolle entwickelt, mit 1—2 breiten, derben Laubb. an der Spitze. Bl. in 2zeiliger Traube.

2 Arten im Himalaya, selten kultiviert.

II. B. 12. Monandrae-Pleurothallidinae.

Stamm stets schlank, niemals knollig verdickt, mit nur je einem einzigen vollkommenen Laubb. von derbem Gefüge und sehr verschiedener Form, welches mit



Fig. 131. *A Stelis*. Habitus; *B* Bl. derselben vergr. — *C. Octomeria*. Habitus; *D* Bl. derselben nach Wegnahme der halben Sepalen und Petalen vergr. — *E Pleurothallis Cardium* Rchb. f. Habitus. — *F Pl. velaticaulis* Lindl. Blüte. — *G Restrepia antennifera* H. B. K. — *H Masdevallia Estradae* Rchb. f.; *J* unterer Teil der Bl. derselben nach Wegnahme der halben Kelchröhre. — *K Cryptophoranthus atropurpureus* Rodr. Blüte. — *L Scaphosepalum verrucosum* Pfitz. Blütenlängsschnitt. — *M Physosiphon Loddigesii* Lindl. Blüten. — *N Lepanthes Calodictyon* Hook. f. Habitus; *O* Bl. desselben. (*G*, *H* und *N* nach Bot. Mag., *K* nach Darwin, die übrigen Fig. nach der Natur.)

scharfer Gliederung abfällt. Blütenstand endständig, sehr wechselnd in seiner Gestalt. Sepalen in der Regel viel stärker entwickelt, als die Petalen und die Lippe, das allgemeine Aussehen der Bl. bestimmend. Säule mit deutlichem Fuß, dem die Lippe oft beweglich angegliedert ist; A. übergeneigt, Pollinien wachsartig, fast oder ganz anhangslos. — Wärmeres Amerika.

A. Alle 3 Sepalen mit einander deutlich verwachsen, Lippe abwärts gewandt.
  a. Bl. röhrenförmig, mit 3 kurzen Lappen geöffnet . . . . **180. Physosiphon.**
  b. Bl. am Grunde röhren- oder schalenförmig, mit 3 in lange Fortsätze ausgezogenen Lappen geöffnet . . . . **181. Masdevallia.**
  c. Bl. an der Spitze dauernd geschlossen, mit 2 seitlichen Öffnungen **182. Cryptophoranthus.**
  d. Bl. glockenförmig bis flach, mit 3 kurzen Lappen geöffnet, Lippe und Petalen ziemlich gleich geformt . . . . **183. Stelis.**
B. Seitliche Sepalen zu einem oben stehenden, kahnartigen, in 2 Spitzen auslaufenden Dach verwachsen, Lippe aufwärts gewandt . . . . **184. Scaphosepalum.**
C. Seitliche Sepalen frei oder zu einem flachen oder schwach concaven, 2teiligen oder einheitlich erscheinenden Gebilde verwachsen, medianes Sepalum frei, Lippe abwärts gewandt.
  a. Medianes Sepalum und Petalen dünn ausgezogen, mit keulenförmiger Spitze. Pollinien 4 **185. Restrepia.**
  b. Sepalen und Petalen ohne keulenförmige Spitze.
    α. Säule ohne seitliche Arme.
      I. Petalen schmal, Pollinien 2 oder 4 . . . . **186. Pleurothallis.**
      II. Petalen quer verbreitert, Pollinien 2. . . . . **187. Lepanthes.**
      III. Petalen den Sepalen ziemlich gleich, Pollinien 8 . . . . . **188. Octomeria.**
    β. Säule mit 2 seitlichen Armen . . . . **189. Brachionidium.**

180. **Physosiphon** Lindl. Sepalen zu einer etwas gekrümmten, oben mit drei kurzen Lappen geöffneten Röhre verwachsen. Petalen in der Röhre eingeschlossen, klein, fleischig; Lippe dem kurzen Säulenfuß angegliedert, schwach 3lappig, keilförmig, concav. 2 Pollinien. Wuchs der mit ziemlich langem, aufrechtem Stamm versehenen Triebe dicht rasenartig, Laubb. länglich, Bl. zahlreich in einseitswendiger Traube.

4 Arten von Brasilien bis Mexiko. *Ph. Loddigesii* Lindl. aus Brasilien (Fig. 134 *M*) nicht selten kultiviert.

181. **Masdevallia** Ruiz Pav. Sepalen am Grunde zu einer oft gekrümmten Röhre oder mehr oder weniger tiefen Schale verwachsen, die seitlichen oft unter einander höher hinauf verbunden, als mit dem medianen, alle in meist lange dünne Fortsätze ausgezogen. Petalen viel kleiner, schmal, Lippe vielgestaltig, dem Fuße der meist schlanken Säule angegliedert, 2 bisweilen tief eingeschnittene Pollinien. Wuchs meistens dicht rasenartig, mit kurzen aufrechten Stämmen, seltener kriechend. Laubb. derb flach, in einen schmalen Stiel verschmälert, selten drehrund.

Etwa 100 Arten, namentlich in den Gebirgen von Peru bis Mexiko, wenige in Brasilien und Guyana. Man unterscheidet:

Sect. I. *Tubulosae.* Blütenstand 1blütig, Bl. mit enger Kelchröhre. Lippe flach, z. B. *M. amabilis* Rchb. f. Wrsz. aus Peru, *M. Lindeni* Rchb. f. und *M. Estradae* Rchb. f., beide aus Kolumbien (Fig. 134 *H, J*).

Sect. II. *Cupulatae.* Blütenstand 1blütig, Bl. flach, schalenförmig. Lippe flach. *M. Shuttleworthii* Rchb. f. aus Kolumbien.

Sect. III. *Polyanthae.* Blütenstand vielblütig, Lippe flach, schmal, z. B. *M. tovarensis* Rchb. f. aus Caracas, *M. Schlimii* Lindl. Rchb. f. (Fig. 135) aus Merida.

Sect. IV. *Saccilabiatae* Rchb. f. Blütenstand meistens 1blütig, Fortsätze der Kelchröhre sehr lang, Lippe schuhförmig oder doch stark verbreitert. *M. Chimaera* Rchb. f. (Fig. 135) aus Kolumbien.

Sect. V. *Triaristellae* Rchb. f. Von allen vorigen verschieden durch die drehrunden Laubb. und die unterhalb der Spitze entspringenden Fortsätze der seitlichen Sepalen. *M. triaristella* Rchb. f. (Fig. 136) aus Costa Rica.



Fig. 135. Links *Masdevallia Chimaera* Rchb. f. Rechts *M. Schlimii* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

Bei manchen *Masdevallia*-Arten, namentlich den *Saccilabiatae*, scheinen die Bl. auf besonderen ein Laubb. nicht bildenden Sympodialgliedern zu entspringen, die oft abwärts wachsend unten aus den durchbrochenen Kulturgefäßen hervortreten.



Fig. 136. *Masdevallia triaristella* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

182. **Cryptophoranthus** Rodr. Sepalen so mit einander verbunden, dass die Bl. sich nur mit 2 seitlichen Spalten zwischen den medianen und den seitlichen Sepalen öffnet. Petalen und Lippe etwa wie bei den normalen *Masdevallien*, Habitus bald mehr dieser Gattung, bald mehr *Plurothallis* sich annähernd.

8 Arten von Brasilien bis Westindien. *C. Dayanus* (Rchb. f.) Rolfe (Fig. 137) und *C. atropurpureus* (Lindl.) Rodr. (*Pleurothallis fenestrata* der Gärten, Fig. 134 *K*) bisweilen kultiviert.

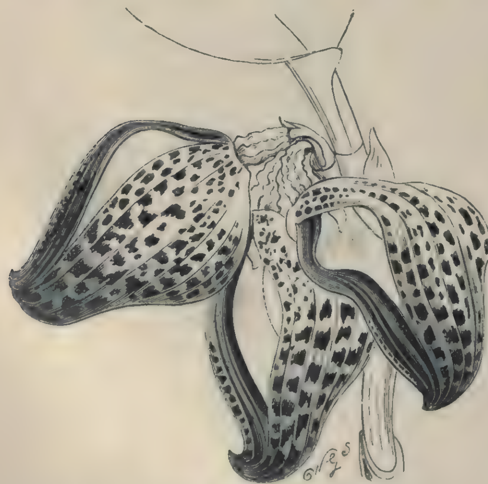


Fig. 137. *Cryptophoranthus Dayanus* Rolfe. (Nach Gard. Chron.)

183. **Stelis** Sw. (*Dialissa* Lindl.) Sepalen am Grunde verwachsen, meistens kurz und breit, unter einander ziemlich gleich, glockenförmig zusammengeneigt oder flach ausgebreitet, seltener die seitlichen untereinander viel stärker verbunden, als mit dem medianen. Petalen kurz, abgestutzt, mit verdicktem Rande, Lippe ihnen oft nahezu gleich, aber auch schmäler oder schwach 3lappig. Säule kurz, oft mit 2 kurzen fleischigen Seitenlappen, welche dann die N. tragen. A. übergeneigt, 2 Pollinien. Wuchs dicht rasenartig oder bei kurzen Basalstücken der Sympodialglieder kriechend, B. meist abwärts verschmälert, Bl. klein, in langen Trauben.

Etwa 130 Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eustelis* Lindl. (*Trivalves* Rchb. f.) Bl. weit offen, Sepalen ziemlich gleich (Fig. 133 *A*, *B*).

Sect. II. *Dialissa* Lindl. (*Bivalves* Rchb. f.) Bl. stärker zusammenneigend, das mediane Sepalum von den seitlichen mehr verschieden, schärfer abgesetzt, oft länger. Wegen der sehr kleinen Bl. wird *Stelis* selten kultiviert.

184. **Scaphosepalum** Pfitz. n. g. Seitliche Sepalen zu einem aufwärts gewandten, kahnförmigen, kurz 2spitzigen Dach verwachsen, medianes Sepalum fast oder ganz frei. Petalen und Lippe klein, schmal, Säule schlank, nach unten stehend. 2 Pollinien. Wuchs von *Masdevallia*, aber mit längeren Basalstücken oft mehr kletternd. Bl. in langen vielblütigen Trauben.

5 Arten in Kolumbien und Caracas, *S. verrucosum* Rchb. f.) Pfitz. und *S. ochthodes* Rchb. f.) Pfitz. (*Masdevallia* Rchb. f.) oft kultiviert (Fig. 134 *L*).

185. **Restrepia** H. B. K. (*Pinelia* Lindl.?) Medianes Sepalum frei, lang zugespitzt. seitliche Sepalen zu einem flachen oder wenig concaven, nur an der Spitze etwas eingeschnittenen, abwärts gerichteten Gebilde verwachsen oder verklebt. Petalen schmal, lang ausgezogen und an der Spitze keulenförmig verdickt. Lippe abwärts gewandt, länglich, oft mit 2 zarten Zähnen am Grunde. Säule schlank. 4 Pollinien. Aufrechte Stämme ziemlich lang, mit einem meist breiten Laubb., rasenartig wachsend; aus der kurzen Scheide am Blattgrunde kommen längere Zeit hindurch immer neue 1blütige schlanke Stiele hervor.

Etwa 12 Arten von Brasilien bis Mexiko. *R. antennifera* H. B. K. (Fig. 134 *G*) u. a. oft kultiviert. Die *R.* § *Pleurothallidiformes*, die nur durch 4 Pollinien von *Pleurothallis* sich unterscheiden, möchte ich nicht zu *Restrepia* rechnen.

186. **Pleurothallis** R. Br. (*Humboldtia* Ruiz Pav., *Crocodilanthe* Rchb. f., *Rhynchopera* Kl., *Salpinaria* Karst., *Acronia* Presl, *Mioxanthus* Pöpp. Endl., *Dubois-Reymondia* Karst., *Acianthera* Scheidw., *Centranthera* Scheidw., *Specklinia* Lindl., *Anathallis* Barb. Rodr., *Chaetocephala* Barb. Rodr.) Sepalen alle frei oder die seitlichen teilweise oder völlig verwachsen, alle abstehend bis stark zusammengeneigt (Fig. 134 *F*). Petalen schmal, meistens kleiner als die Sepalen; Lippe frei, den Petalen ziemlich gleich oder 3lappig, Säule kurz, ohne seitliche Arme. Pollinien 2 oder 4. Wuchs ziemlich mannigfaltig.

Gegen 400 Arten von Brasilien und Bolivia bis Mexiko und Westindien, ihrer kleinen Bl. wegen wenig kultiviert. Man unterscheidet:

Sect. I. *Caulescentes* Lindl., mit grünen Scheidenb. unter dem einzigen Laubb. *P. caulescens* Lindl. in Peru.

Sect. II. *Elongatae* Lindl. Aufrechter Stamm ziemlich lang, Bl. in langen, das Laubb. überragenden, vielblütigen Trauben. *P. velaticaulis* Rchb. f. in Venezuela (Fig. 134 *F*).

Sect. III. *Rhynchopereae* Lindl. Wuchs der vorigen, aber Trauben wenigblütig, oft kürzer als das Laubb. *P. Matthewsii* Lindl. in Peru.

Sect. IV. *Fasciculatae* Lindl. Wuchs der vorigen, zahlreiche 1—3blütige kurze Blütenstände (*Pl. Cardium* Rchb. f. aus Caracas) (Fig. 134 *E*).

Sect. V. *Aggregatae* Lindl. Wuchs der vorigen, Bl. knäuelförmig zusammengedrängt.

Sect. VI. *Apodae* Lindl. Durch Abkürzung des aufrechten Stammes Wuchs der *Masdevallien*, Blütenstände meist wenige schlanke, lockerblütige Trauben.

187. **Lepanthes** Sw. Sepalen wie bei *Pleurothallis*, bisweilen zurückgeschlagen. Petalen sehr kurz, quer verbreitert, oft mit langen Anhängseln an beiden Seiten. Lippe der kurzen Säule angedrückt, angewachsen oder auf ihr entspringend und dann oft so aufgerichtet, dass ihre beiden Hälften als Säulenflügel erscheinen. 2 Pollinien. Wuchs rasenartig oder kletternd, B. von drehrunder bis zu breitherzförmiger, netzadriger Bildung wechselnd, unter ihnen meistens trichterförmig abstehende

Scheiden (Fig. 134 *N, O*). Blütenstand meist mit sehr dünner Achse, vielen oder wenigen sehr kleinen Bl.

Gegen 40 Arten in den Gebirgen von Süd- und Centralamerika, Mexiko und Westindien, nur selten lebend in Europa. Bl. morphologisch noch genauer zu untersuchen.

188. **Octomeria** R. Br. (*Aspegrenia* Pöpp. Endl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe kürzer, schwach 3lappig, abstehend. Säule kurz, 8 Pollinien. Rasenartig wachsende Pfl. mit langem, aufrechtem Stamm und länglichem, fleischigem Laubb. Bl. klein, am Blattgrunde dicht zusammengedrängt (Fig. 134 *C, D*).

Gegen 10 gelegentlich kultivierte Arten in Brasilien, Guyana und Westindien.

189. **Brachionidium** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen mehr oder weniger verwachsen. Lippe klein, ungeteilt, Säule kurz mit 2 seitlichen Armen. — Pfl. mit kriechendem, verzweigtem Rhizom; aufrechte Stengel kurz.

3 wenig bekannte Arten in Kolumbien und Bolivia.

II. B. 13. Monandrae-Laeliinae.

Stämme sehr verschiedenartig ausgebildet, Laubb. gegliedert, nur selten gras- oder binsenartig. Bl. meistens groß, Petalen gewöhnlich breiter als die Sepalen, Lippe in der Regel weit größer und mehr differenziert, als die Sepalen und Petalen. A. überhängend bis fast aufrecht, 4, 6 oder 8 Pollinien mit meist deutlicher Caudicula. Säule oft verlängert. Wärmere Gebiete Amerikas.

II. 13 a. Monandrae-Laeliinae-Ponereae.

Säulenfuß vorhanden, mit den seitlichen Sepalen zu einem Kinn oder mit der Lippe zu einem bauchigen, selten fast spornartigen Gebilde verbunden.

A. Kinn mehr oder weniger deutlich ausgebildet, Lippe mit der Säule nicht am Grunde zu einer Höhlung verbunden und selbst am Grunde nicht vertieft.
  a. Stamm dünn, vielblättrig, Lippe längs ≀ förmig gebogen . . . . 190. **Isochilus.**
  b. Lippe nicht längs ≀ förmig gebogen.
    α. 4 Pollinien, Stämme schlank oder etwas angeschwollen, mit nahe der Spitze der Luftknollen eingefügten Seitensprossen.
      I. Kinn nur scheinbar, von den seitlichen Sepalen allein gebildet 191. **Tetragamestus.**
      II. Kinn deutlich, normal.
        1. Pollinien eiförmig oder kugelig. . . . . 192. **Scaphyglottis.**
        2. Pollinien zusammengedrückt . . . . 193. **Ponera.**
    β. 6 Pollinien, Habitus der vorigen . . . . 194. **Hexadesmia.**
    γ. 8 Pollinien.
      I. Keine Knolle, Blütenstand auf dem die Laubb. tragenden Triebe 195. **Octadesmia.**
      II. Knolle vorhanden, Blütenstände nur Schuppen tragend . . . . 196. **Coelia.**

B. Kinn vorhanden, außerdem die Lippe mit der Säule zu einer becherartigen Bildung verwachsen oder der Lippengrund selbst vertieft.
  a. Junge Triebe an der Spitze der alten . . . . 197. **Hexisea.**
  b. Junge Triebe am Grunde der alten.
    α. Stengel vielblättrig.
      I. Lippenplatte 3spaltig. . . . . 198. **Amblostoma.**
      II. Lippenplatte ungeteilt . . . . 199. **Seraphyta.**
      III. Seitenlappen der Lippe am Rande des Bechers 2 aufrechte Öhrchen bildend 200. **Diothonaea.**
    β. Stengel mit einem einzigen Laubb. an der Spitze.
      I. Bl. sehr zahlreich, in langer dichter Ähre, 8 Pollinien . . 201. **Arpophyllum.**
      II. Bl. wenige, in kurzer Traube, 4 Pollinien . . . . 202. **Hartwegia.**

190. **Isochilus** R. Br. Sepalen und Petalen aufrecht, erstere am Grunde etwas ausgebaucht. Lippe den Petalen ziemlich gleich, schmal, am Grunde (Fig. 138 *B*) der Länge nach ≀ förmig gebogen. Säule schlank, A. fast aufrecht, mit 4 zwei gleich

langen Caudiculis aufsitzenden Pollinien. — Dünnstämmige, schmalblättrige, rasenartig wachsende Pfl.; Bl. in dichter einseitswendiger Traube.

5 Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien. *I. linearis* R. Br. (Fig. 138) bisweilen in Kultur.

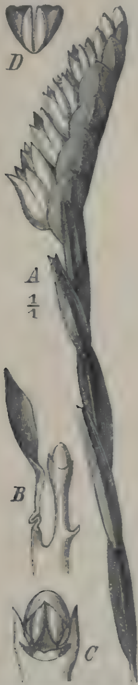


Fig. 138. *Isochilus linearis* R. Br. *A* Habitus, *B* Lippe und Säule, *C* Säulenspitze von vorn, *D* Pollinarium. (Nach der Natur.)



Fig. 139. *Scaphyglottis violacea* Lindl. *A* Habitus, *B* Bl. nach Entfernung der Sepalen und Petalen einer Seite, *C* Säulenspitze von vorn, *D* Pollinarium.

191. **Tetragamestus** Rchb. f. Seitliche Sepalen mit eckig vorgezogener Basis, so ein scheinbares Kinn bildend, medianes Sepalum u. Petalen ziemlich gleich. Lippe keilförmig, mit Schwielen auf der Platte, in der Mitte abwärts gebogen. Säule fußlos, nach oben verbreitert, 4 Pollinien mit Caudicula. Stamm mit einem verlängerten, mäßig angeschwollenen Internodium, nahe dessen Spitze die neuen Auszweigungen inseriert sind, durch welche der wenigblütige Blütenstand zur Seite gedrängt wird.

2 Arten im tropischen Amerika.

192. **Scaphyglottis** Pöpp. et Endl. (*Cladobium* Lindl.) Medianes Sepalum u. Petalen schmäler als die mit dem Säulenfuß kinnbildenden seitlichen Sepalen, alle aufrecht oder wenig abstehend. Lippe mit schmaler Basis und concaver, zurückgebogener, die schlanke Säule umfassender Platte (Fig. 139 *B*). Vier eiförmige oder kugelige Pollinien mit deutlicher Caudicula (*D*). Epiphyten mit schlanken, aus 1 Stammglied bestehenden Luftknollen, welche an ihrer Spitze meist 2 Laubb. und dazwischen einige wenige kleine Bl. tragen. Die neuen Sprosse entstehen z. T. neben den alten, z. T. in den Achseln der Laubb. nahe ihrer Spitze (Fig. 139 *A*).

Etwa 8 Arten von Brasilien bis Mexiko, selten in Kultur.

193. **Ponera** Lindl. (*Nemaconia* Knowl. Westc.) Bl. ungefähr wie bei der vorigen Gattung, Lippe bisweilen 2spaltig, Säule kurz, 4 zusammengedrückte Pollinien. Habitus bald mehr wie bei *Isochilus*, bald an *Scaphyglottis* erinnernd, Bl. mittelgroß, sowohl in kurzem terminalem Büschel, als auch in den Achseln der oberen Laubb.

8 Arten in Centralamerika und Mexiko.

194. **Hexadesmia** A. Brongn. Sepalen und Petalen wie bei der vorigen, Lippe mit schmaler aufsteigender Basis und zurückgebogener ganzer oder 2lappiger Platte. Säule schlank, Clinandrium mit übergebogenem Mittel- und aufgerichteten Seitenlappen 6 Pollinien mit schwacher Caudicula. — Habitus wie bei *Scaphyglottis,* aber Luftknollen stärker gestielt und bisweilen mehrere Stammglieder angeschwollen, B. fast fleischig, schmal, Bl. in Büscheln oder gestielten Trauben.

5 Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien.

195. **Octadesmia** Benth. Sepalen und Petalen der vorigen, Lippe länglich, mit schwachen Seitenlappen, am Rande gekerbt, Säule schlank, 8 Pollinien mit schwacher Caudicula. Stamm dünn, mit mehreren, selten nur 1 Laubb. Blütentraube wenigblütig.

3 Arten in Jamaika und St. Domingo.

196. **Coelia** Lindl. (*Bothriochilus* Lem.) Medianes Sepalum u. Petalen ähnlich, concav, aufrecht oder an der Spitze abstehend, seitliche Sepalen ein kurzes oder spornartig verlängertes Kinn bildend. Lippe dem Säulenfuß angegliedert, mit schmaler anliegender Basis und abstehender einfacher Platte. Säule kurz, 8 Pollinien mit schwacher Caudicula. Ein Stammglied zu einer kugeligen oder länglichen Luftknolle verdickt, auf deren Spitze mehrere schmale Laubb. Blütenstand ein laubblattloses Glied des Sympodiums, mit zahlreichen großen Schuppen unter den zahlreichen kleinen oder wenigen großen, traubigen Bl.

5 Arten in Centralamerika, Westindien und Mexiko. *C. Baueriana* Lindl. aus Jamaika und *C. bella* Rchb. f. aus Brasilien oft kultiviert.

197. **Hexisea** Lindl. (*Euothonaea* Rchb. f.) Sepalen und Petalen schmal, Kinn schwach; Lippe aufrecht, am Grunde mit der Säule becherartig verwachsen, über dem Becher zurückgebogen, kaum 3lappig, Säule kurz, Clinandrium wie bei *Hexadesmia,* 4 Pollinien. Habitus von *Scaphyglottis* bei schlanken, im Querschnitt bisweilen eckigen Stämmen. Wenigblütige Traube mit Schuppen am Grunde.

4 Arten von Brasilien bis Mexiko.

198. **Amblostoma** Scheidw. Bl. der vorigen Gattung ähnlich, der Lippennagel mit der gleich kurzen Säule zu einem Becher verbunden. Lippenplatte 3teilig, mit 2 Wucherungen an der Bechermündung, Clinandrium ohne Mittellappen. 4 Pollinien mit deutlicher Caudicula. Stämme zu Luftknollen verdickt, mit mehreren schmalen Laubb., endständiger Rispe kleiner Bl.

3 Arten in Brasilien, Peru und Bolivia.

199. **Seraphyta** Fisch. Mey. Wie vorige Gattung, aber Lippenplatte abstehend, ungeteilt. A. mit fleischiger Verdickung auf dem Rücken. Luftknolle nur schwach angedeutet.

1 Art, *S. diffusa* Fisch. Mey., in Westindien.

200. **Diothonaea** Lindl. (*Gastropodium* Lindl., *Hemiscleria* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Kinn schwach, Lippe mit der kurzen Säule zu einem breiten Becher verwachsen; ihre Seitenlappen am Rande des letzteren 2 aufrechte Öhrchen bildend, Mittellappen ~förmig gebogen oder nahezu gerade, abstehend, umgekehrt-eiförmig. A. schwach nierenförmig, 4 Pollinien mit schwacher Caudicula. Stämme ohne Luftknollen, oft verzweigt, mit zahlreichen lederartigen Laubb. Bl. in lockerer Traube.

4 Arten in den Gebirgen von Peru und Kolumbien.

201. **Arpophyllum** Llav. Lex. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Kinn vorhanden. Lippe am Grunde schwach sackartig, mit rundlicher oder schwach 3lappiger, am Rande gekerbter Platte. Säule kurz, Clinandrium 3zähnig. 8 Pollinien mit schwacher Caudicula. Stämme schlank, kaum angeschwollen,

von rauhen Scheiden z. T. bedeckt, ein einziges schmales, fast fleischiges Laubb. Bl. in dichter cylindrischer Ähre.

6 Arten in Mexiko, Centralamerika und Westindien, *A. spicatum* Ll. Lex. aus Mexiko oft kultiviert.

202. **Hartwegia** Lindl. Sepalen und Petalen zusammengeneigt, Kinn deutlich, Lippe am Grunde bauchig und mit der Säule verbunden, Lippenplatte am Grunde verschmälert, zurückgebogen, dann aufsteigend, mit Querleisten; 4 zusammengedrückte Pollinien mit deutlicher Caudicula. Stamm schlank, mit einem einzigen fleischigen Laubb. Bl. in langgestielter kurzer Traube.

1 Art, *H. comosa* Lindl., in Mexiko und Centralamerika, bisweilen kultiviert.

II. B. 13b. Monandrae-Laeliinae-Cattleyeae.

Lippe meistens viel größer als die Sepalen und Petalen, die Säule umfassend, ihr angewachsen oder auf ihr inseriert. Säule fußlos, keine Kinnbildung. Innerhalb des Frkn. oft eine zweite Höhlung (Achsensporn), die sich, wo die Lippe der Säule angewachsen ist, in den zwischen beiden entstehenden Kanal fortsetzt (Fig. 53, Fig. 143 *B*).



Fig. 140. *A Laelia furfuracea* Lindl. Habitus; *B L. Digbyana* Benth. Habitus; *C* Bl. derselben. — *D Brassavola Perrinii* Lindl. Habitus. — *E Sophronitis cernua* Lindl. Habitus. — *F* A. von *Laelia Perrini* Lindl. leer von unten gesehen; *G* Pollinarium derselben von der Seite. — *H L. acuminata* Lindl. Pollinarium von oben. (*A—C* nach Bot. Mag., die übrigen nach der Natur.)

A. 4 Pollinien, in der A. den 4 schmalen Caudiculae aufliegend (Fig. 141 *B*, *C*).
 a. Lippe der Säule mehr oder weniger angewachsen, Lippenplatte meist abstehend **203. Epidendrum.**
 b. Lippe frei, am Grunde abstehend, mit 2 hohlen Höckern auf der Oberseite **204. Diacrium.**
 c. Lippe frei, meist die Säule umfassend, ohne solche Höcker . . . **205. Cattleya.**
B. 8 Pollinien, paarweise durch parallele Caudiculae verbunden (Fig. 140 *G*, *H*).
 a. N. grubig, auf der Vorderseite der Säule, A. übergeneigt.
  α. Lippengrund allmählich in die Platte übergehend.
   I. Sepalen und Petalen nicht wellig, Lippe die Säule deutlich umfassend **206. Laelia.**
   II. Sepalen und Petalen wellig, Lippe ziemlich frei abstehend **207. Schomburgkia.**

β. Lippengrund fest um die Säule gerollt, plötzlich in die abstehende breite Platte verbreitert . . . . **208. Brassavola.**

b. N. sich auf 2 Fortsätze rechts und links von der Säulenspitze hinaufziehend, A. fast aufrecht . . . . **209. Sophronitis.**

C. 8 bündelartig verbundene Pollinien. A. rückenständig . . . **210. Meiracyllium.**

D. 6 Pollinien, A. unten 2spitzig, in einer Vertiefung der Säule steckend **211. Leptotes.**



Fig. 141. *A Cattleya labiata* Lindl. v. *Mossiae*. Habitus; *B* A. von unten gesehen, mit den 4 Caudiculae; *C* ein Pollinium mit seiner Caudicula von der Seite; *D Epidendrum nemorale* Lindl. Habitus. — *E E. cnemidophorum* Rchb. f. Habitus. — *F E. (Hormidium) pygmaeum* Hook. Habitus; *G* Pollinarium desselben. (*E* nach Bot. Mag., die übrigen Fig. nach der Natur.)

203. **Epidendrum** L. (*Nanodes* Lindl., *Broughtonia* Lindl., *Dinema* Lindl., *Prosthechea* Knowl. Westc., *Epithecium* Knowl. Westc., *Barkeria* Knowl. Westc., *Anacheilum* Hoffmanns., *Oerstedella* Rchb. f., *Amphiglottis* Salisb., *Pseudepidendrum* Rchb. f., *Physinga* Lindl.?, *Pleuranthium* Lindl., *Hormidium* Lindl., *Lanium* Lindl., *Alamania* Llav. Lex.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder letztere schmäler. Lippe mit ihrem Nagel der Säule parallel, ihr mehr oder weniger angewachsen oder ohne Nagel auf der Säule selbst inseriert, Form derselben sehr wechselnd. Säule meist schlank, mit übergeneigter A., Pollinien 4, von der Seite her zusammengedrückt, in einer Querreihe den 4 schmalen Caudiculis aufliegend (Fig. 141 *B*, *C*). Habitus sehr mannigfaltig.



Fig. 142. *Epidendrum (Nanodes) Medusae* Rchb. f. (Nach Bot. Mag.)

Über 400 Arten vom tropischen Amerika bis zu den südlichen Vereinigten Staaten verbreitet. Man unterscheidet folgende Sectionen:

Sect. I. *Euepidendrum* Lindl. Stämme schlank, nicht oder höchstens ganz am Grunde ein wenig knollenartig, mit zahlreichen Laubb.

a. *Planifolia* Lindl. Laubb. flach.

α. *Nanodes* Lindl. Graugrüne Pfl. mit in einer Ebene ausgebreiteten, fleischigen B.; Bl. ohne

besonderes Hüllb., Lippenplatte dicht unter der Säulenspitze abstehend. Klebmasse der Pollinien mit ziemlich deutlichem Stipes. *E. Medusae* Rchb. f., von den Cordilleren, selten in Kultur (Fig. 142).

β. Nana Benth.. Kurzstämmige Pfl. mit dicht gestellten, lederartigen B., Bl. einzeln oder wenige innerhalb einer kurzen breiten Spatha.

γ. Strobilifera Benth. Stämme kurz, oft verzweigt. Bl. in den Achseln großer concaver Bracteen fest eingeschlossen.

δ. Amphiglottium Lindl. Stämme meist schlank, der Stiel des traubigen Blütenstandes ist mit angedrückten, bräunlichen Schuppen bedeckt, Lippe der flügellosen Säule weit hinauf angewachsen. *E. elongatum* Jacq. aus Westindien, *E. ellipticum* Grah. aus Brasilien oft kultiviert.

ε. Barkeria Kn. W. Wie vorige, aber die Lippe nur am Grunde mit der Säule verbunden, ihr Nagel der letzteren parallel. *E. spectabile* Rchb. f. aus Guatemala, *E. elegans* Rchb. f. aus Mexiko (Fig. 144) oft kultiviert.

ζ. Paniculata Lindl. Wie *Amphiglottium*, aber Blütenstand rispenförmig. *E. paniculatum* R. Pav. aus Peru, *E. myrianthum* Lindl. aus Guatemala, letzteres mit halbmeterlanger, kegelförmiger Rispe.

η. Polycladia Lindl. Zwischen Blütenstand und Laubb. keine mit Schuppen bedeckte unverzweigte Spindel, sondern es folgen auf die Laubb. unmittelbar schuppige Hochb., in deren Achseln Blütentrauben stehen, während die Hauptachse selbst mit einer ähnlichen Traube abschließt. *E. polyanthum* Lindl. aus Mexiko.

ϑ. Pleuranthium Lindl. Die eben erwähnten seitlichen Trauben gehen bis in die Laubblattachseln herab und blühen lange, bevor die endständige hervortritt, so dass die Blütenstände seitlich erscheinen. *E. Dendrobii* Rchb. f. aus Venezuela.

ι. Imbricata. Zwischen den normalen Laubb. und dem Blütenstand sind mehrere grüne, kurze, scharf gefaltete B. eingeschaltet, die dem jungen Blütenstande das Ansehen eines großen Grasährchens geben. *E. cnemidophorum* Lindl. (Fig. 141 *E*) aus Guatemala.

κ. Spathium Lindl. Blütenstand traubig oder rispenartig, am Grunde mit einer großen Spatha. *E. Friderici Guilielmi* Wscz. Rchb. f. aus Peru.

λ. Umbellata Lindl. Bl. fast doldenfg., am Grunde bisweilen mit einer großen Spatha. *E. difforme* Jacq. aus Westindien.

μ. Nuda. Stiel des Blütenstandes nackt. Blütenstand traubig oder rispig, *E. conopeum* R. Br., wohl die nördlichste epiphytische Orchidee in Amerika, noch in Georgien und Carolina.

b. *Teretifolia* Rchb. f. Laubb. fast drehrund, oberseits gefurcht. *E. teres* Rchb. f. von den Cordilleren.

c. *Equitantia* Lindl. Laubb. mit verticaler Spreite. *E. equitans* Lindl. aus Mexiko, selten in Kultur.

Sect. II. *Aulizodium*. Stamm zu meistens mehrgliedriger Luftknolle von verschiedener Form angeschwollen, Laubb. wenige, am Ende derselben, Lippe der Säule stark angewachsen. Blütenstand auf der beblätterten Knolle.

a. *Aulizeum* Lindl. Lippe teils zerschnitten mit feinen Fransen am Rande (*E. ciliare* L. Fig. 143 aus dem tropischen Amerika), teils nur lappig (*E. sceptrum* Lindl. aus Venezuela, *E. pygmaeum* Hook. [Fig. 141 *F*, *G*] aus Brasilien und Westindien).

b. *Osmophytum* Lindl. Lippe ganz ungeteilt. *E. cochleatum* L. aus Westindien.

Sect. III. *Encyclium* Lindl. Habitus der vorigen, aber die Lippe nur wenig mit der Säule verwachsen. Blütenstand auf der beblätterten Knolle.

a. *Holochila* Lindl. Lippe ungeteilt. *E. vitellinum* Lindl. aus Mexiko, *E. prismatocarpum* Rchb. f. aus Chiriqui.

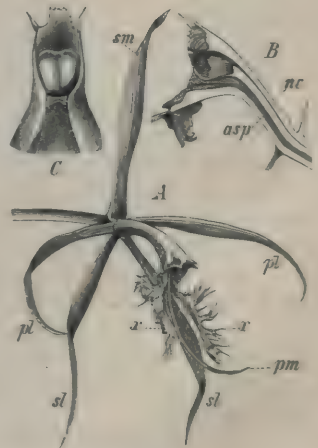


Fig. 143. *Epidendrum ciliare* L. *A* Bl.; *B* Säulenlängsschnitt, *asp* Achsensporn, *nc* Narbenkanal; *C* Säulenspitze von vorn. (Nach der Natur.)

b. *Sarcochila* Lindl. Lippenspitze 3zähnig. *E. glaucum* Lindl. aus Mexiko.

c. *Sphaerochila* Lindl. Lippe 3lappig, Lappen gleich. *E. sphaerocarpum* Lindl. aus Mexiko.

d. *Hymenochila* Lindl. Lippe 3lappig, Seitenlappen schmal, Mittellappen anders geformt,

meistens größer. *E. alatum* Bat. aus Guatemala, *E. nemorale* Lindl. (Fig. 141 *D*) aus Mexiko, *E. atropurpureum* Sw. aus Guatemala und Panama.

Sect. IV. *Psilanthemum* Klotzsch. Habitus der vorigen. Blütenstand nicht auf der beblätterten Knolle, sondern auf einem besonderen laubblattlosen, schlanken Sympodialglied. *E. Stamfordianum* Bat. aus Guatemala oft in Kultur, auch *E.* (*Alamania*) *puniceum* Rchb. f. aus Brasilien dürfte hierher zu stellen sein.



Fig. 144. *Epidendrum (Barkeria) elegans* Rchb. f. Blüte. (Nach Gard. Chron.)



Fig. 145. *Diacrium bicornutum* (Hook.) Benth. (Nach Gard. Chron.)

204. **Diacrium** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, Lippe vom Säulengrunde abstehend, 3lappig, mit 2 hohlen Höckern auf der Oberseite. Sonst wie *Epidendrum*. Stamm spindelförmig, Laubb. wenige an dessen Spitze. Blütenstand traubig.

4 Arten in Guyana, Centralamerika und Mexiko. *D. bicornutum* (Hook.) Benth. (Fig. 145) oft in Kultur.

205. **Cattleya** Lindl. (*Maelenia* Dumort.) Sepalen und Petalen frei, meistens abstehend, die letzteren gewöhnlich breiter. Lippe der Säule nicht oder kaum am Grunde etwas angewachsen, mit ihren selten fehlenden Seitenlappen die schlanke Säule umfassend, Mittellappen bald mehr, bald minder deutlich gegen die seitlichen abgesetzt. A. und Pollinien wie bei *Epidendrum*. Stämme angeschwollen oder dünn cylindrisch, oft seitlich abgeplattet, mit 1—2 Laubb. am Ende, Bl. groß, einzeln oder traubig angeordnet, meistens aus einer scharf zusammengedrückten Spatha hervorbrechend (Fig. 141 *A*).

Etwa 20 Arten von Brasilien bis Mexiko, wegen ihrer prächtigen großen Bl. mit besonderer Vorliebe kultiviert. Man kann unterscheiden:

Sect. I. *Bicolores*. Seitenlappen der Lippe fehlend, Stamm schlank, cylindrisch. *C. bicolor* Lindl. aus Brasilien.

Sect. II. *Acklandia*. Seitenlappen ganz am Grunde der Lippe. *C. Acklandiae* aus Brasilien.

Sect. III. *Mossia*. Die 3 Lappen der Lippe kaum gesondert, die letztere stark um die Säule gerollt, Stämme meist deutlich angeschwollen. *C. labiata* Lindl. mit ihren zahlreichen Varietäten (Brasilien bis Caracas), *C. maxima* Lindl. aus Kolumbien (Fig. 146).

Sect. IV. *Leopoldia*. Die 3 Lappen deutlich getrennt, Stämme meist schlank, cylindrisch. *C. guttata* Lindl. aus Brasilien.

Sect. V. *Citrinae*. Sepalen und Petalen zusammengeneigt, keine Spatha, Knolle kurz und dick, ganze Pfl. graugrün, abwärts gewandt, mit hängender Bl. *C. citrina* Lindl. (Fig. 147) aus Mexiko.



Fig. 146. *Cattleya maxima* Lindl. Blüte. Oben rechts die Säulenspitze vergr. (Nach Gard. Chron.)

206. **Laelia** Lindl. (*Amalias* Hoffmanns., *Laeliopsis* Lindl.) Von der vorigen Gattung, mit welcher die Laelien leicht Bastarde bilden, nur durch die 8 Pollinien verschieden.

Über 20 Arten von Brasilien bis Mexiko, ebenfalls mit oft prächtigen großen Bl. und viel kultiviert. Man kann unterscheiden:

Sect. I. *Crispae*. Habitus der *Mossia*-Gruppe der Cattleyen, Lippe nur schwach 3lappig, glatt. *L. crispa* Lindl., *L. purpurata* Lindl., beide aus Brasilien.

Sect. II. *Violaceae*. Knollen eiförmig, Lippe schwach 3lappig, gekielt. *L. peduncularis* Lindl. aus Mexiko.

Sect. III. *Speciosae*. Knollen eiförmig, Lippe deutlich 3lappig. *L. autumnalis* Lindl., *L. furfuracea* Lindl. (Fig. 140 *A*), beide aus Mexiko.

Sect. IV. *Lancibracteae* Rchb. f. mit langen Bracteen unter den Bl. *L. superbiens* Lindl. aus Mexiko.

Sect. V. *Digbya*. Habitus der *Crispae*, aber Lippenröhre kürzer. Pfl. graugrün. *L. Digbyana* (Lindl.) Benth. mit schön gefranstem Lippenrand (Fig. 140 *A*, *B*), aus Honduras.



Fig. 147. *Cattleya citrina* Lindl. (Nach der Natur.)

207. **Schomburgkia** Lindl. Nahe mit *Laelia* verwandt, aber die Sepalen und Petalen meistens schmäler, deutlich wellig, die Lippe die Säule weniger umfassend, mehr frei abstehend, stets deutlich 3lappig. Knollen aus schlankem Grunde keulenförmig, mit meist 2 breiten flachen Laubb. Blütenstand reichblütig, traubig oder rispig, auf sehr langem Stiel; Bracteen bleibend, von derbem Gefüge.

12 Arten im tropischen Amerika, *S. tibicinis* Lindl. aus Honduras durch ihre sehr großen, hohlen, gewöhnlich von Ameisen bewohnten Knollen bemerkenswert. Die Bracteen sind hier kurz, sonst lang und schmal.

208. **Brassavola** R. Br. (*Tetramicra* Lindl.) Sepalen und Petalen schmal und lang, abstehend. Lippe mit ihrem Grunde um die Säule eng gerollt, mit breiter, abstehender Platte. Säule oft kurz, sonst samt den Pollinien und der A. wie bei *Laelia*. Stämme schlank, kaum verdickt, mit gewöhnlich nur einem oberseits gefurchten, drehrunden B., das selten etwas breiter wird. Bl. einzeln oder in armblütiger Traube.

Über 20 Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien, viele kultiviert, z. B. *Br. Perrinii* Lindl. (Fig. 140 *F*) aus Brasilien.

209. **Sophronitis** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, stark abstehend, Lippe mit meist breitem Mittellappen und kleinen, aufgerichteten Seitenlappen; vor ihrem Grunde liegt der Eingang in den weiten Achsensporn (Fig. 143 *B*, *asp*). Säule kurz, mit fast aufrechter A. und 2 rechts und links davon sich erhebenden Flügeln, welche auf der Innenseite mehr oder weniger weit hinauf die Narbenflächen tragen. Knollen klein, schlank, mit 1—2 flachen Laubb. Bl. einzeln oder zu wenigen.

4 Arten aus dem brasilianischen Orgelgebirge. *S. militaris* Rchb. f., ihrer scharlachroten Bl. wegen oft kultiviert; *S. cernua* Lindl., bemerkenswert durch die regelmäßige Zickzacklinie, welche ihre kurzen, dem Substrat aufliegenden Stämme und B. bilden (Fig. 140 *E*), *S. violacea* Lindl. (Fig. 148) durch die sehr stark entwickelten aufrechten Narbenlappen (*n*).

210. **Meiracyllium** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammengeneigt. Lippe am Grunde sackig, in einer Bogenlinie dem Säulengrunde inseriert, ganz oder schwach 3lappig. Säule mäßig lang, mit geschnäbelter, rückenständiger A. Pollinien 8, paarweise auf einander liegend und bündelartig zusammenhängend, mit langen Caudiculae. N. auf der Vorderseite der Säule, normal. Habitus etwa wie bei *Sophronitis cernua* (Fig. 140 *E*).

2 Arten in Mexiko, äußerst selten kultiviert.

211. **Leptotes** Lindl. Sepalen und Petalen schmal, abstehend, Lippe mit kurzen Seiten- und großem zungenförmigem Mittellappen, an ihrem Grunde der Eingang in den Achsensporn. Säule kurz, mit fast aufrechter, am Grunde zweiteiliger, tief in eine

Höhlung der Säule eingesenkter A. und normaler N. auf der Vorderfläche der Säule. Rostellum ein in derselben gelegenes schmales Dreieck. 6 Pollinien, je 2 ungleich große einem längeren anliegend. Habitus von *Brassavola*.

1 Art, *Leptotes bicolor* Lindl. (Fig. 149) in Brasilien, oft kultiviert.

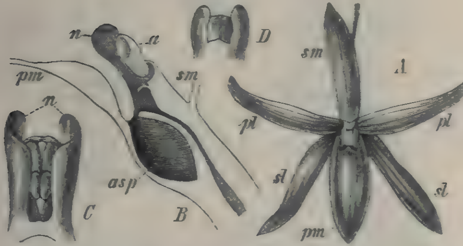


Fig. 148. *Sophronitis violacea* Lindl. *A* Blüte: *B* Blütenlängsschnitt: *C* Säule von vorn; *D* dieselbe von hinten gesehen. (Nach der Natur.)

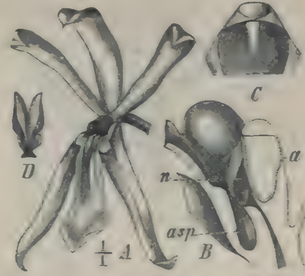


Fig. 149. *Leptotes bicolor* Lindl. *A* Blüte; *B* Längsschnitt der Säule und des Lippengrundes; *C* Säule von vorn: *D* Pollinarium. (Nach der Natur.)

II. B. 14. Monandrae-Sobraliinae.

Schlankstämmige, buschartig wachsende, nicht selten oberirdisch verzweigte Formen mit meistens sehr vielen fast vom Boden (bis zum Blütenstand hinauf den rohrartigen Stengeln in mäßigen Abständen angefügten B., deren längsfaltige Spreiten sich von ihrer geschlossenen Scheide scharf abgliedern und in der Knospenlage gleichzeitig duplicativ und längsfaltig erscheinen Fig. 51 *B*). Eine Art laubblattlos. Wurzeln dick, fleischig. Blütenstand eine arm- oder reichblütige Traube, mit oft großen, farbigen Bracteen und meist ansehnlichen, oft sehr großen Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe groß, meistens die schlanke Säule umfassend, A. übergeneigt, Pollinien 8 oder mehr, weich körnig bis wachsartig. Tropisches, subtropisches und nördliches gemäßigtes Amerika.

A. Stämme schlank, ohne Knollen am Grunde, vielblättrig, Lippe nicht bärtig, 8 Pollinien.
  a. Lippe stark concav, bauchig.
    α. Bl. in dichten Trauben sitzend, meist mit farbigen Bracteen, Lippe am Grunde mit 2 dicken getrennten oder verwachsenen Längsschwielen . . . **212. Elleanthus.**
    β. Bl. klein, in kurzer, doldenförmiger Traube, Lippe durch eine quer verlaufende Schwiele in 2 bauchige Abteilungen gesondert . . . . . . **213. Sertifera.**
    γ. Bl. groß, einzeln oder zu wenigen, Lippe glatt oder mit schmalen Lamellen besetzt **214. Sobralia.**
  b. Lippe nur mit kurzen Öhrchen die kurze Säule umfassend, mit breitem, vorgestrecktem Mittellappen . . . . **215. Fregea.**
B. Stämme schlank, mit einer kleinen Knolle am Grunde, 1—2blättrig, Lippe bärtig, Pollinien in unbestimmter Zahl . . . . **216. Calopogon.**
C. Stämme blattlos . . . . ?**217. Hexalectris.**

212. **Elleanthus** Presl (*Evelyna* Pöpp. Endl.). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht. Lippe am Grunde concav, mit 2 fleischigen Schwielen, dann breit, ungeteilt oder 3lappig, die Säule umfassend, am Rande oft gewimpert. Säule bisweilen mit Schwiele unter der N., 8 Pollinien mit deutlicher verbindender Caudicula. Stämme einfach oder verzweigt, buschig, B. und Scheiden oft behaart. Bl. in dichten, seltener lockeren Trauben, meist mit großen gefärbten Bracteen (Fig. 150).

50 Arten von Brasilien bis Centralamerika und Westindien. Man unterscheidet:

1. *Coelelyna* Rchb. f. Fleischige Lippenschwielen verwachsen.
2. *Euelyna* Rchb. f. Dieselben getrennt.



Fig. 150. *Elleanthus Caravata* (Lindl.) *A* Habitus; *B* Bl.; *C* Pollinarium. (Nach Bot. Mag.)



Fig. 151. *Sobralia macrantha* Lindl., *A* blühende Spitze; *B* Basis der Triebe. (Nach Bot. Mag.)

213. **Sertifera** Lindl. Wie vor. Gattung, aber die bauchige Lippe durch eine quer verlaufende Lamelle gewissermaßen in 2 übereinander sitzende Säcke geschieden. Habitus von *Sobralia*, Bl. in kurzer, fast doldenförmiger Traube.

2 Arten in Ecuador und Peru.

214. **Sobralia** Ruiz et Pav. (*Cyathoglottis* Pöpp. Endl.?) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe groß, die schlanke Säule völlig umfassend mit stark concavem, am Rande glattem oder krausem oder fransigem vorgestrecktem Endlappen, im Innern bisweilen mit Längslamellen besetzt. 8 Pollinien. Hohe, förmliche Gebüsche bildende Pfl. mit wenigblütigen Trauben, die bisweilen außer am Stammende auch in den Achseln der oberen Laubb. erscheinen, ohne besonders auffallende Bracteen, Bl. oft sehr groß, meist dünnhäutig.

Gegen 30 Arten in den Gebirgen des tropischen Amerikas von Peru bis Guyana und Mexiko. *S. macrantha* Lindl. (Fig. 151) aus Guatemala, häufige Gewächshauspfl., in Sicilien schon im Freien aushaltend.

215. **Fregea** Rchb. f. Wie *Sobralia*, aber die Lippe nur mit kleinen aufrechten Öhrchen die kurze Säule umfassend, Mittellappen aus schmaler Basis keilförmig verbreitert, ziemlich flach vorgestreckt. Habitus einer kleinen *Sobralia*.

1 Art, *F. amabilis* Rchb. f., in den Cordilleren von Chiriqui.

216. **Calopogon** R. Br. (*Cathea* Salisb.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Lippe von der schlanken 2flügeligen Säule abstehend, mehr oder minder in einen Nagel verschmälert, auf der Oberseite bärtig. Pollinien sehr zahlreich. Erdbewohnende Formen mit glatten, homablastischen Knollen und 1—2 Laubb. an dem schlanken, mit einer lockeren Traube abschließenden Stamm.

4 Arten in Nordamerika.

? 217. **Hexalectris** Rafin. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe am Grunde keilförmig, 3lappig, 8 Pollinien, zu 4 bündelartig durch Caudicularsubstanz verbunden. Laubblattlose, bleiche Pfl.

1 Art, *H. aphylla* Rafin. (*Bletia aphylla* Nutt.), in Mexiko und den südlichen Vereinigten Staaten, in ihrer systematischen Stellung zweifelhaft.

II. B. b. Monandrae-Acrotonae-Pleuranthae.

Blütenstand seitenständig, nicht ein Glied des Sympodiums beschließend.

II. B. b. α. Monandrae-Acrotonae-Pleuranthae-Convolutae.

Knospenlage der Laubb. convolutiv, ein Blattrand der im Querschnitt gekrümmten Spreite überdeckt den anderen.

Erste Abteilung: **Homoblastae.**

Stamm gar nicht knollig angeschwollen oder mehrere Internodien gleichmäßig verdickt, nicht ein einzelnes allein die Luftknolle bildend.

II. B. 15. Monandrae-Phajinae.

Stämme selten schlank, meistens mehrere Internodien jedes Sympodialgliedes zu einer verlängerten bis kurz scheibenförmigen Luftknolle angeschwollen, bisweilen auch die Knollen unterirdisch und zu einem fleischigen Rhizom verbunden. Laubb. in der Knospenlage convolutiv, mit ungegliederter oder abfallender Spreite, meistens breit mit zahlreichen, fast gleich starken Rippen und von zartem, hautartigem Gefüge. Blütenstände seitlich in den Achseln der Laubb., meistens traubig. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe größer, Säule fußlos oder der Säulenfuß mit den seitlichen Sepalen ein Kinn oder mit der Lippe einen Sporn bildend. A. übergeneigt, 4 oder 8 Pollinien mit deutlicher Caudicula, ohne Stipes, selten einer deutlichen Klebmasse anhängend. Die meisten im tropischen Asien, wenige im trop. Amerika und in der gemäßigten nördlichen Zone, keine in Europa.



Fig. 152. *Phajus Tankervilliae* Bl. (Nach Le Maout-Decaisne.)

A. Laubb. nicht gegliedert.
- a. Lippe frei, die Säule umfassend . . . . **218. Phajus.**
- b. Lippe der Säule angewachsen, mit abstehender Platte . . . . **219. Calanthe.**

B. Laubb. gegliedert.
- a. Sepalen und Petalen abstehend, nicht eng zusammengeneigt oder verwachsen.
  - α. Lippe der Säule weit hinauf angewachsen . . . . **220. Preptanthe.**
  - β. Lippe die Säule eng umrollend, Platte abstehend . . . . . **221. Limatodes.**
  - γ. Sepalen am langen Sporn herablaufend, Lippe dem Säulenfuß unterhalb des Sporneingangs ansitzend . . . . **222. Calanthidium.**
  - δ. Bl. ganz kurz oder gar nicht gespornt, Lippe die Säule höchstens mit aufrechten Seitenlappen lose umfassend.
    - 1. Kinnbildung deutlich.
      - * 8 Pollinien.
        - † Luftknollen kurz, nur am Ende beblättert. Sepalen und Petalen schmal. Pollinien seitlich zusammengedrückt, mit schwacher Caudicula **223. Tainia.**
        - †† Luftknollen spindelförmig, ihrer ganzen Länge nach beblättert, Sepalen und Petalen breit, Pollinien von oben abgeplattet, einer breiten Caudicularplatte aufliegend . . . . **224. Chysis.**
        - ††† Luftknollen kurz, nur am Ende beblättert. Pollinien eiförmig **225. Ipsea.**
      - ** 4 Pollinien, Lippe dem Säulengrund angewachsen . . . **226. Plocoglottis.**

2. Keine Kinnbildung.
   * 8 Pollinien.
      † Mittellappen der Lippe gleichförmig breit . . . . **227. Bletia.**
      †† Mittellappen der Lippe genagelt . . . . **228. Spathoglottis.**
   ** 4 Pollinien . . . . **229. Aplectrum.**

b. Sepalen krugförmig zusammengeneigt, Lippe sattelförmig . **230. Acanthephippium.**
c. Sepalen zu einer dünnen, 3lappigen Röhre verwachsen . . . **231. Anthogonium.**

C. Laubb. fehlend . . . . **232. Pachystoma** Bl.

218. **Phajus** Lour. (*Tankervillea* Link, *Pachyne* Salisb., *Pesomeria* Lindl., *Limatodes* Bl. p. p., *Gastrorchis* Bl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht oder abstehend, Lippe frei, groß, um die Säule gerollt oder am Grunde weit bauchig, meistens mit dem Säulenfuß einen Sporn bildend. Säule schlank, mit einer von der übergeneigten A. bedeckten Höhlung; 8 Pollinien mit Caudicula. — Erdbewohnende O. mit gewöhnlich sehr verkürzten, seltener verlängerten, schlanken, homoblastischen Stämmen und großen, vielnervigen, nicht gegliederten Laubb., in deren Achseln die aufrechten, meist vielblütigen Trauben stehen. Bl. beim Absterben durch Indigobildung oft blau werdend, Sepalen und Petalen während der Fruchtreife abfallend.

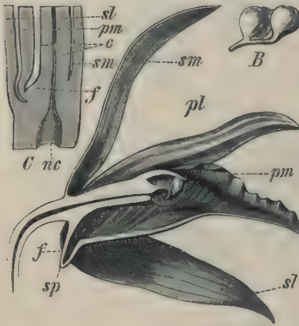


Fig. 153. *A Phajus Blumei* Lindl. Blütenlängsschnitt, *B* Pollinarium. *C Ph. cupreus* Rchb. f., Knospenlängsschnitt. (Nach der Natur.)

Etwa 12 Arten im tropischen Asien, Afrika und Australien, in China, Japan, auf den Maskarenen und den Südseeinseln. Man unterscheidet:

Sect. I. *Genuini.* Knollen kurz und dick, Lippe gespornt. *Ph. Tankervilliae* Bl. aus Südchina (Fig. 152), eine der ältesten Gewächshausorchideen, *Ph. Blumei* Lindl. aus Java (Fig. 153 *A, B*).

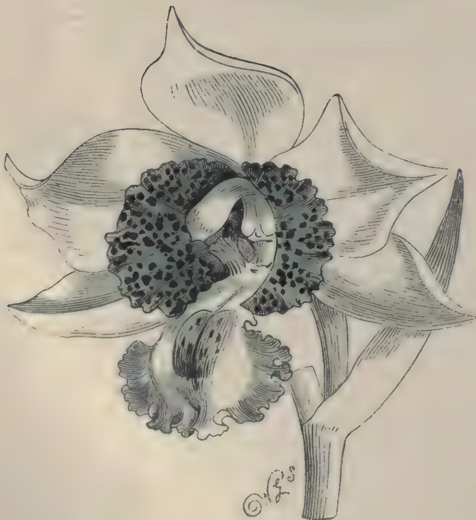


Fig. 154. *Phajus tuberculosus* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

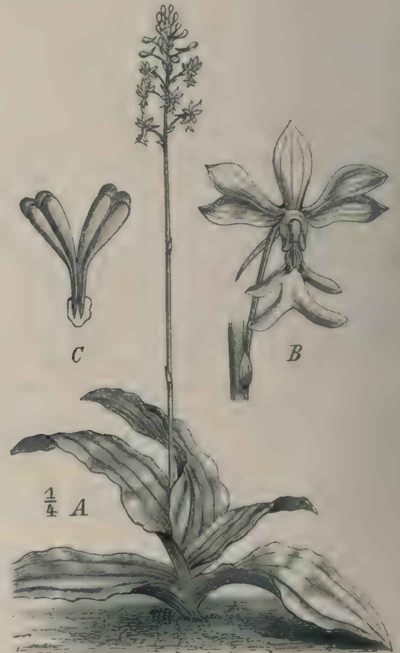


Fig. 155. *Calanthe veratrifolia* R. Br. *A* Habitus; *B* Bl.; *C* Pollinarium. (Nach der Natur.)

Sect. II. *Gastrorchis* Bl. Wuchs der vorigen, Lippe nicht gespornt, am Grunde weit bauchig. *Ph. tuberculosus* Rchb. f. aus Mauritius, bisweilen in Kultur (Fig. 154).

Sect. III. *Limatodis* Bl. Schlankstämmig, Lippe gespornt. *Ph. cupreus* Rchb. f. aus Java (Fig. 153 *C*, Fig. 66 *G*, *H*).

Sect. IV. *Pesomeria* Lindl. Schlankstämmig, statt des Sporns nur ein kurzer Höcker. *Ph. tetragonus* Rchb. f. aus Madagaskar.

219. **Calanthe** R. Br. (*Centrosis* Thou., *Amblyglottis* Bl., *Styloglossum* Kuhl Hass., *Ghiesbreghtia* A. Rich.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, oft schmal, abstehend oder zurückgebogen, Lippe der kurzen Säule angewachsen, so einen kurzen, in den selten fehlenden Sporn führenden Kanal bildend, Lippenplatte abstehend, 3lappig, mit meistens 2teiligem Mittellappen, 8 schlanke, meist einer deutlichen Klebmasse sich anheftende Pollinien. Narbenflächen gesondert. — Wuchs wie bei *Phajus* § *Genuini*, meistens aber zarter, Laubb. ungegliedert, selten die Stämme schlank.

Gegen 40 Arten, die meisten im tropischen Asien, aber auch in Japan, den Südseeinseln, Neukaledonien, den Maskarenen, dem tropischen Afrika, Centralamerika, Mexiko, Westindien. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eucalanthe* Lindl. Stamm kurz, knollig, Bl. gespornt, Sepalen und Petalen abstehend. *C. veratrifolia* R. Br. (Fig. 155), im tropischen Asien und Australien weit verbreitet, sowie *C. Masuca* Lindl. aus Nepal und Sikkim oft kultiviert.

Sect. II. *Styloglossum* Kuhl. Hass. Wie vorige, aber mit dichten Trauben wenig geöffneter Bl. *C. densiflora* Lindl. aus Sylhet und Assam.

Sect. III. *Ghiesbreghtia* A. Rich. von *Eucalanthe* durch den Mangel des Sporns verschieden.

220. **Preptanthe** Rchb. f. Bl. ganz ähnlich wie bei § *Eucalanthe* der vor. Gattung. Klebmasse minder deutlich, Narbenflächen zusammenfließend. Knollen oberirdisch, mit wenigen, bald abfallenden, gegliederten Laubb. an der Spitze.

2 Arten im tropischen Asien, *P. vestita* Rchb. f. aus Mergui und *P. Regnieri* Rchb. f. aus Cochinchina, beide oft kultiviert.

221. **Limatodes** Lindl. Bl. ähnlich wie bei *Preptanthe*, aber die gespornte Lippe nicht der Säule angewachsen, sondern dieselbe eng umrollend, Platte der Lippe ungeteilt, Knollen oberirdisch, meistens mit deutlicher Einschnürung in der Mitte, Laubb. gegliedert.

1 Art, *L. rosea* Lindl., aus Moulmein (Fig. 156 links); ein Bastard dieser Art mit *Preptanthe vestita* Rchb. f. ist die *Calanthe Veitchii* der Gärten.

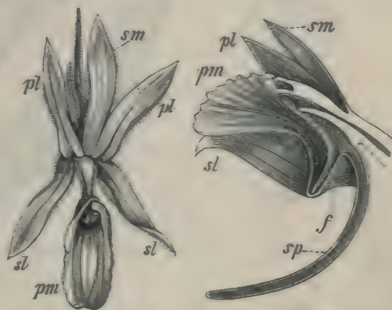


Fig. 156. Links Bl. von *Limatodes rosea* Lindl., rechts von *Calanthidium labrosum* (Rchb. f.) Pfitz.

222. **Calanthidium** Pfitz. n. gen. Seitliche Sepalen an dem langen Sporn herablaufend, der sich am Säulengrunde öffnet, Lippe weiter abwärts dem noch über die Spornmündung hinaus verlängerten Säulenfuß angegliedert, ungeteilt, die Säule mit der Platte umfassend. Sonst wie die vorige Gattung.

1 Art, *C. labrosum* (Rchb. f.) Pfitz., aus Moulmein (Fig. 156 rechts).

223. **Tainia** Bl. (*Mitopetalum* Bl., *Ania* Lindl.) Sepalen schmal, lang, die seitlichen mit dem Säulenfuß kinnbildend, Petalen dem medianen Sepalum ähnlich; Lippe am Grunde mehr oder weniger höckerig oder ganz kurz gespornt, aufrecht, mit ihren Seitenlappen die Säule lose umfassend, mit Längslamellen. Antherenfächer durch kreuzförmige Scheidewände 4teilig, 8 dem entsprechend geformte, seitlich zusammengedrückte Pollinien mit schwacher Caudicula. Luftknollen kurz, aus einem oder mehreren Stammgliedern entstehend, am Ende mit wenigen, meist deutlich gestielten, gegliederten Laubb., Blütenstand vielblütige aufrechte Traube.

7 Arten in Ostindien, Südchina und dem malayischen Archipel, *T. stellata* Pfitz. (*Eria stellata* Lindl.) aus Java oft kultiviert.

224. **Chysis** Lindl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich ähnlich, breit, seitliche Sepalen mit dem starken Säulenfuß kinnbildend. Lippe dem

letzteren angegliedert, mit dicken Längslamellen, Seitenlappen aufgerichtet, die Säule lose umfassend, Mittellappen vorgestreckt, oft ausgerandet. Pollinien 8, sehr eigentümlich geformt, platt, einer breiten Platte aus Caudicularsubstanz aufliegend. Stämme spindelförmig, meistens hängend, voll entwickelt ihrer ganzen Länge nach mit vielrippigen, gegliederten Laubb. besetzt, von denen aber zur



Fig. 157. *Chysis bractescens* Lindl. *A* Habitus; *B* Blütenlängsschnitt; *C*, *D* Pollinarium von unten und von oben gesehen.

Blütezeit nur noch die Scheiden übrig sind. Blütenstand aus einer tieferen Blattachsel des jungen Laubtriebes entspringend, dem letzteren in der Entwickelung voraneilend, vielblütig.

Etwa 6 Arten im tropischen Amerika; wegen ihrer prächtigen wachsartigen Bl. werden *Ch. bractescens* Lindl. (Fig. 157) aus Mexiko und *Ch. aurea* Lindl. aus Venezuela vielfach kultiviert.

225. **Ipsea** Lindl. (*Pachystoma* Rchb. f.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Kinnbildung deutlich, Lippe ähnlich wie bei *Chysis*, Pollinien 8, wie bei *Phajus* geformt. Stamm eine flache Knolle, mit 1—2 langen B. an der Spitze und seitlicher, aufrechter, wenigblütiger Traube, Bl. groß.

2 Arten, *I. speciosa* Lindl. (Fig. 158 oben rechts) aus Ceylon und die in der Lippenform ziemlich verschiedene *I.* (*Pachystoma*) *Thompsoniana* (Rchb. f.) Fig. 158 unten) aus dem tropischen Afrika, bisweilen in Kultur.

226. **Plocoglottis** Bl. Medianes Sepalum und Petalen ähnlich, aufrecht, seitliche Sepalen kinnbildend, abwärts gewandt. Lippe mit dem Säulenfuß sackartig verbunden, mit 2 eingeschlagenen Falten an der Grenze beider, kurz, nach oben convex gewölbt. 4 Pollinien mit deutlicher Caudicula. Laubsprosse bald mit einem, bald mit mehreren langscheidigen Laubb., nur schwach knollig verdickt. Blütenstand aufrechte reichblütige Trauben.

8 Arten im malayischen Archipel; *Pl. Lowii* Rchb. f. selten in Kultur.

227. **Bletia** R. Br. (*Gyas* Salisb., *Thiebautia* Colla). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Lippe mit breiten, aufrechten Seitenlappen die schlanke Säule lose umfassend. Mittellappen breit, vorgestreckt, auf der Mitte der Lippe meistens ziemlich krause Längslamellen. Säule schlank, ohne Kinn; 8 Pollinien mit deutlicher Caudicula. Stämme zu dicken, flachen Knollen abgeplattet. Laubb. wenige an deren Spitze, schmal, vielrippig, Blütenstand seitlich, mit mehreren großen Bl., aufrecht, traubig oder rispig.

Gegen 20 Arten im tropischen Amerika, mehrere in Kultur, so *B. verecunda* R. Br. aus Westindien, *B. Sherrattiana* Bat. aus Kolumbien.



Fig. 158. Links oben Bl. von *Spathoglottis Lobbii* Rchb. f., rechts oben Bl., Säule und Pollinarium von *Ipsea speciosa* Lindl., unten Bl. von *Ipsea ? Thompsoniana* (Rchb. f.) Pfitz. (Nach Gard. Chron.)

228. **Spathoglottis** Bl. (*Paxtonia* Lindl.) Mit der vorigen Gattung sowohl im Bau der Bl. als im Habitus ziemlich übereinstimmend, nur ist der Mittellappen der Lippe

aus schmaler Basis verbreitert und so gewissermaßen genagelt (Fig. 158 links oben), sowie die Form der Pollinien etwas anders.

Gegen 10 Arten im tropischen Asien, in den Südseeinseln und Australien, selten in Kultur.

229. **Aplectrum** Nutt. Wie *Bletia,* aber Lippe mit 2 schmalen gekrümmten Seitenlappen, nur vier anhanglose Pollinien und 1 einziges Laubb. auf der Knolle.

1 Art, *A. hiemale* Nutt., in Nordamerika.



Fig. 159. *Acanthephippium javanicum* Bl. *A* Bl.; *B* Pollinarium von oben; *C* von der Seite.

230. **Acanthephippium** Bl. Sepalen zu einem krugförmigen Gebilde zusammengeneigt, die seitlichen dem zuerst abwärts, dann aufwärts gekrümmten Säulenfuß angewachsen, welcher sich dann frei ins Innere der Bl. biegt und dem die sattelförmige kleine Lippe aufrecht angegliedert ist (Fig. 159). Petalen dem medianen Sepalum ähnlich, aber schmäler, am Säulenfuß herablaufend. 8 Pollinien. Luftknollen aus mehreren Internodien, kegelförmig, mit wenigen vielrippigen großen, gegliederten Laubb. am Ende. Blütenstand aus dem jungen Trieb, vielblütig.

4 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, *A. javanicum* Bl. aus Java vielfach kultiviert (Fig. 159, 57).

231. **Anthogonium** Lindl. Sepalen zu einer dünnen, am Grunde schwach kinnbildenden Röhre verwachsen, oberer freier Lappen concav, seitliche auseinander gebogen. Petalen schmal, frei; Lippe am Grunde der Säule angewachsen, oben sie umhüllend. Säule schlank, 4 Pollinien mit Caudicula. Habitus von *Bletia.*

1 Art, *A. gracile* Lindl., im Himalaya und in Birma.

232. **Pachystoma** Bl. (*Pachychilus* Bl., *Apaturia* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen bisweilen schwach kinnbildend, alle aufrecht abstehend. Lippe 3lappig, mit dem Säulenfuß eine Aussackung bildend, auf der Mittellinie mit krausen Schwielen. A. übergeneigt. 8 paarweise einander aufliegende, weiche Pollinien, zu vieren durch elastische Fäden verbunden. Laubblattlose Pfl. mit unterirdischen Knollen, auf denen ein oder mehrere, in ihrer Stellung noch genauer zu untersuchende, schuppige, lang gestielte, traubige Blütenstände stehen.

Etwa 8 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel.

II. B. 16. Monandrae-Cyrtopodiinae.

Stämme zu cylindrischen, spindelförmigen oder abgeplatteten, oft unterirdischen, aus mehreren Stammgliedern bestehenden Luftknollen entwickelt, B. gegliedert, sehr selten einheitlich, vielrippig, in der Knospenlage convolutiv. Lippe häutig, ohne Hypochilium, dem Säulenfuß angegliedert oder mit demselben einen Sporn bildend. A. übergeneigt; 2 oder 4 wachsartige Pollinien ohne Caudicula, mit meist kurzem Stipes der Klebmasse des Rostellums angeheftet. Tropisch, wenige im nördlichen gemäßigten Asien und südlichen gemäßigten Afrika.

A. Bl. gespornt oder mit sackartigem Grunde.
  a. Lippe zum größten Teil löffelartig concav, Platte kurz . . . . . **233. Geodorum.**
  b. Lippe nur am Grunde gespornt oder ausgesackt, Platte lang.
    α. Lippe breit.
      1. Sepalen schmäler und weniger gefärbt als die Petalen . . . **234. Lissochilus.**
      2. Sepalen und Petalen ziemlich gleich . . . . **235. Eulophia.**
    β. Lippe schmal, linear . . . . **236. Cremastra.**
B. Lippe nicht gespornt, Lippengrund nicht sackartig vertieft.
  a. Säule mit 2 Anhängseln nahe der Spitze, Lippe genagelt . . . **237. Dactylostalix.**

b. Säule mit 2 grundständigen, auf die Lippe vorspringenden Lappen **238. Pteroglossaspis.**

c. Säule ohne Anhängsel.

α. Seitliche Sepalen auf dem Fruchtknotenrand, Lippe allein auf dem Säulenfuß inseriert **239. Cyrtopodium.**

β. Seitliche Sepalen und Lippe mit schmaler Basis auf dem Säulenfuß inseriert **240. Govenia.**

γ. Seitliche Sepalen am Säulenfuß herablaufend, kinnbildend . . . **241. Warrea.**



Fig. 160. *A Warrea tricolor* Rchb. f. — *B Lissochilus Horsfallii* Bat.; *C* Pollinarium desselben. — *D Geodorum fucatum* Lindl. Säule und Lippe. — *E Cyrtopodium Andersoni* R. Br. — *F Govenia liliacea* Lindl.; *G* Säule und Lippe derselben. (*A—C* nach Bot. Mag., *D—G* nach Bot. Reg.)

233. **Geodorum** Jacks. (*Cistella* Bl., *Otandra* Salisb.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend oder aufrecht, Lippe aufrecht, mit breiter, löffelartig concaver Basis und kurzer, ganzer oder 2lappiger Platte. Säule kurz, 2 tief eingeschnittene Pollinien auf kurzem, breitem Stipes. Erdknollen aus mehreren Stammgliedern mit einigen gestielten, vielrippigen B., Blütenstand lang gestielte, nickende, vielblütige Traube.

9 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und Australien, *G. fucatum* Lindl. (Fig. 160 *D*) aus Ceylon selten in Kultur.

234. **Lissochilus** R. Br. (*Hypodematium* A. Rich.) Sepalen meist zurückgeschlagen, Petalen breit, lebhafter gefärbt, aufrecht abstehend. Lippe mit dem Säulenfuß einen Sporn oder Sack bildend, vielfach mit Längslamellen versehen, 3lappig mit aufgerichteten Seitenlappen. Säule kurz. A. oft mit Hörnchen, 2 ganze oder tief eingeschnittene Pollinien, Stipes sehr kurz. Habitus von *Phajus* (Fig. 152). Der nächsten Gattung sehr nahestehend.

Gegen 30 Arten im tropischen und südlichen subtropischen Afrika, manche von großen Dimensionen, mit mannshohen, bis zu 5 m Länge erreichenden Blütenständen, erst wenige, z. B. *L. Horsfallii* Bat. aus Calabar (Fig. 160 *B*), *L. giganteus* Rchb. f. vom Congo, selten in Kultur.

235. **Eulophia** R. Br. (*Orthochilus* Hochst., *Cyrtopera* Lindl.) Von voriger Gattung nur verschieden durch die meistens fast gleichen, gleichförmig abstehenden Sepalen und Petalen; seitliche Sepalen mehr oder weniger am Säulenfuß herablaufend.

Gegen 50 Arten im tropischen Afrika, Asien, Australien und Amerika, sowie am Kap, mit teils kurzen, dicken, teils stark verlängerten, spindelförmigen Luftknollen. Wenige in Kultur, so *E. pulchra* Rchb. f. aus Madagaskar.

236. **Cremastra** Lindl. (*Hyacinthorchis* Bl.) Sepalen und Petalen aus schmalem Grunde mehr oder weniger verbreitert, zusammenneigend, Lippe aufrecht,

schmal, am Grunde etwas ausgesackt, mit kleinen Seitenlappen und länglichem, am Grunde mit einem fleischigen Auswuchs versehenem Mittellappen. Säule schlank. 4 Pollinien mit breitem Stipes.

1 Art, *C. Wallichiana* Lindl., in Nepal, Japan.

237. **Dactylostalix** Rchb. f. Der vorigen Gattung ähnlich, aber Lippe ganz spornlos, kurz genagelt, Säule oben geflügelt mit 2 an der Spitze lappigen Anhängseln über der bleibenden A. Erdknollen mit einem Laubb., Blütenstand 1blütig.

1 Art, *D. ringens* Rchb. f., in Japan.

238. **Pteroglossaspis** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen kinnbildend. Lippe spornlos, 3teilig mit abstehenden Seitenlappen, Mittellappen mit 5—7 Höckerreihen besetzt. Säule kurz mit 2 dreieckigen, grundständigen, auf die Lippenbasis vorspringenden Lappen. 2 grubige, mit einem halbmondförmigen Stielchen der Klebmasse aufsitzenden Pollinien. Luftknollen kegelförmig, von Niederb. bedeckt, 1 langgestieltes, vielrippiges Laubb. Vielblütige Traube.

1 Art, *Pt. eustachya* Rchb. f., aus Abessynien.

239. **Cyrtopodium** R. Br. (*Tylochilus* Nees). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, mit verschmälerter Basis am Fruchtknotenrande inseriert, Lippe aufrecht, 3lappig, mit schmalem Nagel allein der Spitze des frei nach unten vortretenden Säulenfußes ansitzend. 2 tief eingeschnittene Pollinien mit kurzem Stipes. Erdbewohnende, große Pfl. mit spindelförmigen, bis meterhohen, ihrer ganzen Länge nach beblätterten, aber in der trockenen Jahreszeit blattlosen Luftknollen. Blütenstand aus dem jungen Trieb, demselben voraneilend, aufrecht, rispig, vielblütig.

3 Arten im tropischen Amerika, *C. punctatum* Lindl. und *C. Andersoni* R. Br. (Fig. 160 *E*) beide im tropischen Amerika ziemlich verbreitet, bisweilen in Kultur. Aus den Luftknollen wird in Brasilien Gummileim zum Kleben gewonnen.

240. **Govenia** Lindl. (*Eucnemis* Lindl.) Medianes Sepalum und Petalen concav, aufsteigend, seitliche Sepalen abwärts spreizend, mit schmalem Grunde an der Spitze des Säulenfußes inseriert, dem auch die ungeteilte, concave Lippe angegliedert ist. Säule schlank, flügelrandig. 4 Pollinien mit breitem oder länglichem Stipes. Erdknollen mit oft aufgeblasenen Niederb. und einem oder wenigen Laubb. Gestielte, vielblütige Traube.

10 Arten von Brasilien bis Westindien, selten in Kultur, z. B. *G. liliacea* Lindl. (Fig. 160 *F*, *G*) aus Mexiko.

241. **Warrea** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen mit dem Säulenfuß kinnbildend, Lippe der Spitze des letzteren ansitzend, ungeteilt, quer concav, mit einigen Längsschwielen. 4 Pollinien mit schmalem Stipes. Habitus kleiner *Phajus*-Formen.

2 Arten in Peru und Kolumbien, *W. tricolor* Lindl. oft kultiviert, *W. cyanea* Lindl. durch die rein blaue Lippe ausgezeichnet.

II. B. 17. Monandrae-Catasetinae.

Epiphyten mit ei- bis spindelförmigen, meist ihrer ganzen Länge nach beblätterten, vielgliederigen Luftknollen, dünnen, vielrippigen, in der Knospenlage convolutiven Laubb., deren Spreiten in der trockenen Jahreszeit abfallen, und seitl., meist vielblütigen, traubigen Blütenständen. Bl. entweder polygamisch, dimorph oder trimorph, oder rein zwitterig, mit gerader oder gedrehter Säule. Lippe fleischig, oft mit deutlichem Hypochil versehen, mit dem Säulengrunde fest verbunden. A. übergeneigt bis hängend, 2 oder 4 Pollinien, ohne Caudicula, mit einem länglichen, oft sehr langen, elastischen Stipes der sehr großen Klebmasse des Rostellums ansitzend. Tropisches Amerika.

A. Bl. zwitterig, monomorph, Säule gedreht . . . . **242. Mormodes.**
B. Bl. di- oder trimorph, Säule nicht gedreht.
  a. Säule dick, gerade, bei der ♂ und ☿ Bl. mit Antennen . . . **243. Catasetum.**
  b. Säule schlank, gekrümmt, ohne Antennen . . . . **244. Cycnoches.**

. **Mormodes** Lindl. (*Cyclosia* Kl.) Sepalen und Petalen meist schmal, abstehend ... rückgebogen. Lippe mit der Säule fest verbunden, derb, meistens aus schmalem ... keilförmig verbreitert, mit abwärts gekrümmten Rändern, ungeteilt oder 3lappig, ... rinnenförmig oder schalenartig concav, bisweilen mit einer Grube nahe der Spitze, ... zur Seite gedreht, während die mittellange, anhanglose Säule nach der ... anderen Seite hin verbogen erscheint. 4 Pollinien auf länglichem Stiel. Habitus der Gruppe.



Fig. 161. Rechts Bl. von *Mormodes Ocannae* Lind. Rchb. f. Links Pollinarium und A. (Nach Gard. Chron.)

Gegen 20 Arten in Kolumbien, Centralamerika und Mexiko, vielfach kultiviert. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eumormodes*. Sepalen schmal, Lippe aus schmalem Grunde verbreitert, ganz oder 3lappig, durch Abwärtskrümmung der Ränder quer convex gegen die Säule, z. B. *M. pardina* Bat. aus Mexiko, *M. Colossus* Rchb. f. aus Centralamerika, *M. Ocannae* Lind. Rchb. f. (Fig. 161) aus Kolumbien.

Sect. II. *Coelodes*. Sepalen breit, Lippe schmal, gegen die Säule rinnenförmig quer concav, mit gewimperten Seiten- und rückwärts gebogenem Mittellappen. *M. Greenii* Hook. f.

Sect. III. *Coryodes*. Sepalen breit, Lippe breit schalenförmig, gegen die Säule concav, schwach 3lappig, *M. luxatum* Lindl. in Mexiko.

Die Pollinarien von *Mormodes* werden aufwärts fortgeschleudert, sobald, je nach der Art, entweder die Spitze der Säule oder die Anheftungsstelle des Filaments berührt wird. Die Verdrehung der Säule und Lippe hindert nach Darwin, dass das Pollinarium von der letzteren aufgefangen wird, und sichert dessen Entfernung aus der Bl. und damit die Kreuzung verschiedener Bl.

243. **Catasetum** L. C. Rich. (*Catachaetum* Hoffm., *Clowesia* Lindl., *Myanthus* Lindl., *Monachanthus* Lindl.) Bl. trimorph. Sepalen und Petalen unter einander ziemlich gleich, stark gewölbt bis flach und schmal, in ihrer Gestalt bei den 3 Blütenformen bisweilen ziemlich verschieden. Lippe überall mit dem Grunde der dicken, geraden Säule fest verbunden. ♂ (*Myanthus*-Form) mit nur am Grunde stark vertiefter, sonst ziemlich flacher Lippe, die meistens abwärts gerichtet (Fig. 162 *A*) und deren Rand oft fransig zerschnitten ist; Säule mit 2 durch Zusammenrollung schmaler Ausbreitungen des Säulenrandes entstehenden, abwärts gerichteten Fortsätzen (Antennen

rechts und links von der empfängnisfähigen Narbenfläche, A. an derbem, langem Filament von der schmal ausgezogenen Säulenspitze senkrecht herabhängend (Fig. 162 *B*). ♀ (*Monachanthus*-Form) (Fig. 163 *B*). Lippe halbkugelig oder helmförmig, meistens nach oben gerichtet, ohne eigentliche Platte, mit ganzem, gekerbtem oder gewimpertem Rand. Säule kürzer als bei *Myanthus*, ohne Antennen, mit schlecht entwickelten Pollinien, aber empfängnisfähiger N. ♂ (*Catasetum* im engeren Sinne der älteren Autoren). Blh. ganz wie bei *Monachanthus* geformt, aber die Säule wie bei *Myanthus*, mit noch längeren Antennen, vollkommenen Pollinien. N. vorhanden, aber nicht empfängnisfähig. Habitus der Gruppe.

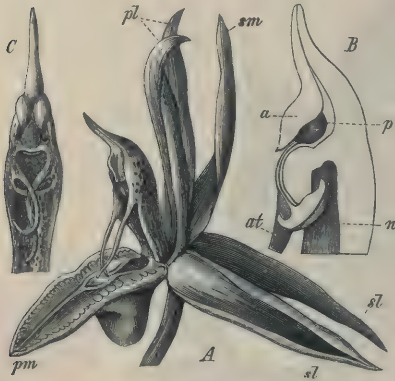


Fig. 162. *Catasetum laminatum* Lindl. (☿ *Myanthus*-Form.) *A* Blüte; *B* Säulenlängsschnitt, *at* Antenne; *C* Säule von vorn. (Nach Lindley.)



Fig. 163. *Catasetum tridentatum* Lindl. *A Myanthus*-*B Monachanthus*-Form. (Nach Darwin.)

Gegen 30 Arten von Brasilien bis Mexiko, trotz der merkwürdigen Bl. wenig kultiviert. Die 3 Blütenformen wurden für eben so viele ganz verschiedene Gattungen gehalten, bis zuerst Lindley 1826 *Catasetum* und *Myanthus* und dann R. Schomburgk in Guyana alle 3 zusammen auf ein und derselben Pfl. fand; 1836 entwickelte sich dann im Garten des Herzogs von Devonshire ein von Lindley abgebildeter (B. R. 1951) Blütenstand, der unten *Myanthus*- oben *Monachanthus*-Bl. trug. Es wurde dann ferner festgestellt, dass die *Catasetum*-Form weder in ihrer Heimat jemals Fr. trägt, noch auch künstlich mit Erfolg bestäubt werden kann, während wieder die *Monachanthus*-Form leicht fructificiert, aber mangelhafte Pollinien hat, die sich mit dem Stipes nicht verbinden, da die A. sich nicht öffnet. *Myanthus* trägt weit seltener Fr. und scheint weit häufiger nur befruchtend zu wirken. Der Modus der Bestäubung ist von Darwin genauer untersucht worden. Sobald die Antennen der *Catasetum* und *Myanthus*-Form berührt werden, wird das Pollinarium mit großer Gewalt fortgeschleudert, indem der ziemlich lange Stipes (Fig. 162 *B*), welcher die Pollinien mit einem großen, unterseits klebrigen Gewebsstück des Rostellums verbindet, sich von dem letzteren loslöst und plötzlich gerade streckt. Crüger beobachtete in Trinidad, dass Hummeln die Innenseite des Labellums der *Catasetum*-Form benagen, indem sie hängend ihren Rücken der Säule zuwenden. Auf diesen heftet sich dann das Pollinarium nach der Explosion an. Beim Besuch einer *Monachanthus*-Bl. hängt dann das letztere durch sein Gewicht vom abwärts gewandten Rücken des Insekts herab und gelangt leicht auf die N.

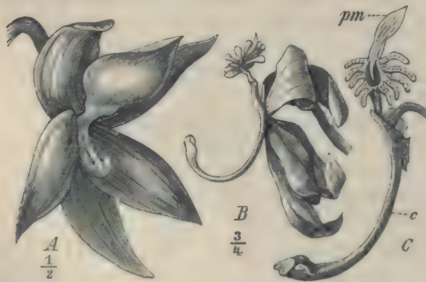


Fig. 164. *Cycnoches ventricosum* Lindl. *A* ♂, *B* ♀ Bl. *C* Säule der letzteren mit der Lippe in nat. Gr. (Nach Bull.)

244. **Cycnoches** Lindl. Bl. dimorph oder trimorph. Sepalen und Petalen ziemlich gleich unter einander, diejenigen der ♂ Bl. (Fig. 164 *A*) aber viel breiter als

diejenigen der ♀ Bl. (Fig. 164 *B*, *C*). Lippe aufwärts gewandt, bei den ♂ ungeteilt, nach innen etwas convex, bei den ♂ dünn gestielt, mit schmalem Endlappen (*pm*) und fingerförmigen fleischigen Auswüchsen um eine mittlere Vertiefung. Säule schlank, ohne Antennen, bei den ♀ Bl. sehr stark verlängert und gebogen. A. weniger hängend, als bei *Catasetum*. Die dritte Blütenform, die wahrscheinlich ☿ ist, hält in allen Stücken die Mitte zwischen den beiden beschriebenen. Habitus der Gruppe, Blütenstand hängend, gegen die Spitze der Knollen hin entspringend.

8 Arten von Guyana bis Mexiko, selten in Kultur. Dieselbe Pfl., ja derselbe Blütenstand trägt bisweilen alle 3 Blütenformen. Das Pollinarium wird hier fortgeschleudert, wenn das Filament berührt wird.

Zweite Abteilung: **Heteroblastae.**

Nur ein einziges Internodium jedes Sympodialgliedes schwillt zu einer Luftknolle an, welche auf ihrem Scheitel stets Laubb. trägt, während unterhalb der Knolle bald ebenfalls Laubb., bald nur Niederb. vorhanden sind.

II B. 18. **Monandrae-Lycastinae.**

Jeder Trieb besitzt eine aus einem Internodium entstandene Luftknolle, auf welcher meistens 2, seltener 1 oder 3, gegliederte, in der Knospenlage gefaltet convolutive, vielrippige Laubb. stehen. Unter der Luftknolle meistens scheidige Laubb., seltener nur Niederb. Der Blütenspross entspringt aus einer tieferen Blattachsel, als der neue Laubspross, doch eilen die Blütenstände oft so vor, dass der Laubspross, aus dem sie entspringen, zur Blütezeit seine B. noch nicht entfaltet hat. Bl. mit starkem Säulenfuß, an welchem die seitlichen Sepalen meistens kinnbildend herablaufen. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, ohne Hypochilium, häutig, meistens mit Längsschwielen versehen, gewöhnlich 3lappig, mit aufgerichteten Seitenlappen. A. übergeneigt, 4 oder 2 wachsartige Pollinien ohne Caudicula, mit einfachem oder doppeltem kurzem oder stark verlängertem Stielchen und deutlicher Klebmasse. Tropisches Amerika.



Fig. 165. *A Xylobium pallidiflorum* Pfitz.; *B*, *C* dessen Pollinarium von oben und unten. — *D Lycaste macrophylla* Lindl.; *E*, *F* deren Pollinarium von oben und unten. — *G Paphinia cristata* Lindl.; *H* deren Pollinarium.

A. Pollinien einem gemeinsamen Stielchen aufsitzend.
  a. Blh. fast kugelig zusammengeneigt . . . . 245. **Anguloa.**
  b. Blh., namentlich die Sepalen, ausgebreitet.
    α. Blütenstand ein- oder wenigblütig. Stielchen lang und schmal.
      I. Blütenstand 1blütig, aufrecht, Lippe abwärts gewandt . . . 246. **Lycaste.**
      II. Blütenstand wenigblütig, hängend, Lippe aufwärts gewandt . . 247. **Paphinia.**
    β. Blütenstand vielblütig, Stielchen kurz.
      I. Seitliche Sepalen am Säulenfuß herablaufend . . . . . . 248. **Xylobium.**
      II. Petalen am Säulenfuß herablaufend, seitliche Sepalen an dessen Spitze mit schmaler Basis inseriert . . . . 249. **Batemania.**
B. Pollinien 2 getrennten Stielchen aufsitzend . . . . 250. **Bifrenaria.**

245. **Anguloa** Ruiz Pav. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen dem Säulenfuß angewachsen, alle fast kugelig zusammengeneigt. Lippe abwärts gewandt, 3lappig mit aufgerichteten Seitenlappen und einer zungenförmigen Schwiele hinter der Ansatzstelle des Mittellappens. Pollinarium wie bei *Lycaste* (Fig. 165 *E*, *F*), ebenso der Habitus. Blütenstände 1blütig, aufrecht, aus dem noch sehr jungen Laubspross hervortretend.

3 Arten in den Anden von Peru und Kolumbien: *A. Clowesii* Lindl., *A. uniflora* Lindl., *A. Ruckeri* Lindl., alle oft kultiviert.

246. **Lycaste** Lindl. Sepalen ziemlich gleich, die seitlichen mit dem Säulenfuß ein starkes, stumpfes oder bisweilen spornartig spitzes Kinn bildend (Fig. 166), alle abstehend oder wenigstens die seitlichen ausgebreitet. Petalen vorwärts gerichtet, schmäler oder breiter als die Sepalen, am Säulenfuß herablaufend. Lippe abwärts gewandt, 3lappig, mit aufgerichteten Seitenlappen und aufsteigendem oder herabgebogenem, am Rande ganzem oder fransigem Mittellappen, hinter welchem meistens eine dickfleischige Längsschwiele. 4 einander paarweise aufliegende Pollinien (Fig. 165 *E*, *F*) auf schmalem, langem Stielchen, Klebmasse länglich. Unter der Luftknolle scheidige Laubb. (Fig. 165 *D*), Blütenstand 1blütig, aufrecht, meistens aus einem noch sehr jungen Laubspross seitlich hervorbrechend und dadurch neben der alten Knolle stehend, unter welcher dieser Laubspross noch verborgen ist.

Gegen 30 Arten von Peru bis Mexiko und Westindien, *L. Skinneri* Lindl., *L. aromatica* Lindl., *L. Deppei* Lindl., alle aus Mexiko, oft kultiviert.

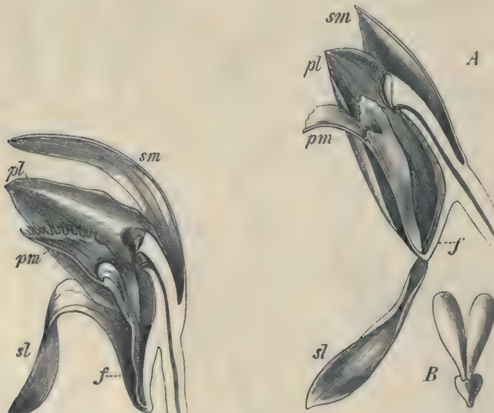


Fig. 166. *Lycaste Cobbiana* Rchb. f. Blütenlängsschnitt.

Fig. 167. *Batemania Colleyi* Lindl. *A* Blütenlängsschnitt; *B* Pollinarium.



Fig. 168. *Paphinia cristata* Lindl. Blütenlängsschnitt (zum Vergleich umgekehrt).

247. **Paphinia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, die seitlichen Sepalen schwach kinnbildend. Lippe nach oben gewandt, dem stark vorgebogenen Säulenfuß ansitzend, 3lappig, mit keulenförmigen Anhängseln am Endlappen und schmalen Längslamellen auf der Mittellinie. Pollinien

ziemlich wie bei *Lycaste* (Fig. 165 *H*) mit langem Stielchen. Habitus kleiner *Lycasten*, Blütenstand hängend, meistens 2blütig.

2 Arten in Guyana und Demerara; *P. cristata* Lindl. (Fig. 165 *G*, 168), oft kultiviert.

248. **Xylobium** Lindl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen mit breiter Basis am Säulenfuß herablaufend, stark kinnbildend. Lippe 3lappig mit aufrechten Seiten- und vorgestrecktem Mittellappen, mit Längsschwielen. Pollinien 4, die unteren kleiner, auf ganz kurzem, quer verbreitertem Stielchen (Fig. 165 *B*, *C*). Luftknollen bisweilen cylindrisch verlängert (Fig. 165 *A*), meist eiförmig, in der Regel nur mit Niederb. am Grunde und 1—2 Laubb. an der Spitze. Blütenstand aufrecht, vielblütig, traubig, aus dem jungen Laubspross hervortretend und demselben voraneilend.

Gegen 20 Arten im tropischen Amerika, *X. squalens* Lindl. aus Caracas, eine der ältesten Warmhausorchideen, *X. pallidiflorum* (Hook.) Pfitz. ebendaher (Fig. 165 *A*—*C*).

249. **Batemania** Lindl. Sepalen ziemlich gleich, die seitlichen an der Spitze des Säulenfußes mit schmaler Basis inseriert, herabgebogen, Petalen viel breiter, an dem letzteren mit breitem Grunde herablaufend, Lippe aufrecht 3lappig. 4 Pollinien auf kurzem, dreieckigem Stielchen. Habitus von *Lycaste*, Blütenstand hängend, vielblütig, aus einer Niederblattachsel des seine Laubb. entfaltenden jungen Triebes.

1 Art, *B. Colleyi* Lindl. (Fig. 167), in Demerara, selten kultiviert.

250. **Bifrenaria** Lindl. (*Stenocoryne* Lindl.) Sepalen und Petalen wie bei *Lycaste*. Lippe 3lappig oder ungeteilt. 4 Pollinien mit 2 getrennten Stielchen einer gemeinsamen Klebmasse aufsitzend. Habitus wie bei *Xylobium*, mit meistens nur 1 Laubb. auf der Luftknolle, Blütenstand 1- bis reichblütig, aufrecht.

10 Arten in Brasilien, Guyana und Kolumbien, namentlich die großblütige *B. Harrisoniae* Lindl. aus Brasilien oft kultiviert. Bei *B.* (*Stenocoryne*) *longicornis* Lindl. aus Demerara ist das Kinn noch stärker spornartig verlängert.

II. B. 19. Monandrae-Gongorinae.

Jeder Trieb bildet eine aus einem Internodium bestehende, meist gefurchte Luftknolle, auf welcher 1, 2 oder selten 3 scheidenlose, gegliederte, in der Knospenlage vielfaltig convolutive Laubb. stehen, während unter der Knolle teils nur Niederb., teils außerdem scheidige Laubb. vorhanden sind. Der Blütenstand entspringt aus einer tieferen Blattachsel, als der neue Laubspross, doch eilt auch hier der Blütenstand oft in der Entwicklung weit voraus. Bl. mit oft sehr starkem Säulenfuß, an welchem die seitlichen Sepalen, ein mehr oder minder deutliches Kinn bildend, herablaufen, falls sie nicht ganz auf dem Säulenfuß inseriert sind. Lippe ohne Gliederung fest mit dem Säulengrund verbunden, fleischig, gewöhnlich in Hypochilium, Mesochilium und Epichilium gesondert, mit Mesidium und Pleuridien (vergl. S. 65). Grenze zwischen Lippe und Säulenfuß vielfach noch zweifelhaft; in der folgenden Darstellung ist alles, was abwärts von der eigentlichen Säule liegt, als Lippe bezeichnet. 2 oder 4 Pollinien ohne Caudicula der Klebmasse bald fast direct, bald mit deutlichem Stielchen aufsitzend. Fast lauter Epiphyten. Tropisches Amerika.

A. Anthere überhängend, Lippe abwärts gerichtet.
- a. Blh. zusammengeneigt, Sepalen und Petalen ziemlich gleich.
  - α. Medianes Sepalum frei, seitliche nur durch den Säulenfuß am Grunde verbunden.
    - I. Hypochil von der Säule durch eine starke Einschnürung getrennt **251. Lacaena.**
    - II. Hypochil mit der Säule breit verbunden, mit Pleuridien.
      - 1. Hypochil und Epichil beweglich verbunden, Stielchen äußerst kurz **252. Peristeria.**
      - 2. Hypochil und Epichil fest verbunden, Stielchen verlängert . . **253. Acineta.**
    - III. Lippe ganz ungeteilt oder nur an der Spitze 3zähnig, ohne Pleuridien, concav.
      - 1. Lippe ganz ohne Callus, an der Spitze vielfaltig . . . . **254. Coeliopsis.**

2. Lippe mit kleinem 3zähnigem Callus und Längsschwiele . **255. Sievekingia.**
β. Alle 3 Sepalen am Grunde verwachsen, Seitenlappen der Lippe den Mittellappen überragend . . . . **256. Lycomormium.**
b. Blh. offen ausgebreitet oder zurückgeschlagen.
α. Seitliche Sepalen viel größer als das mediane und die Petalen, asymmetrisch, Lippe genagelt mit helmförmigem Epichil . . . . **257. Coryanthes.**
β. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Epichil nicht helmförmig.
I. Hypochil ausgehöhlt, Epichil flach.
1. 4 Pollinien unmittelbar auf quer gestreckter Klebmasse **258. Paradisanthus.**
2. 4 Pollinien mit deutlichem Stielchen . . . . **259. Aganisia.**
3. 2 Pollinien mit deutlichem Stielchen . . . . **260. Stanhopea.**
II. Ganze Lippe hypochilartig, hohl, ohne Epichil.
1. Ohne Öhrchen am Grunde . . . . **261. Stanhopeastrum.**
2. Mit Öhrchen am Grunde . . . . **262. Chrysocycnis.**
III. Hypochil nicht ausgehöhlt.
1. Hypochil mit breiten, häutigen Pleuridien, Säule sehr schlank **263. Polycycnis.**
2. Hypochil mit schmalen, fleischigen Pleuridien, Säule kurz, dick **264. Houlletia.**
3. Hypochil schmal, nagelförmig, ohne Pleuridien, Epichil 3teilig **265. Kegelia.**
B. A. überhängend, Lippe aufwärts gewandt.
a. Seitliche Sepalen helmartig verwachsen, Frkn. gedreht . . . . . **266. Schlimia.**
b. Seitliche Sepalen frei, Frkn. bogig gekrümmt, nicht gedreht . . . **267. Gongora.**
C. A. aufrecht auf dem Rücken der Säule . . . . **268. Cirrhaea.**

251. **Lacaena** Lindl. (*Nauenia* Kl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, nur mäßig zusammengeneigt, frei, die seitlichen Sepalen an dem sehr kurzen Säulenfuß herablaufend; Lippe nach Lindley und Reichenbach mit dem letzteren gegliedert, nach Bentham damit fest verbunden, jedenfalls nur mit schmaler, nagelartiger Basis ihr ansitzend; Hypochil mit 2 häutigen, aufrechten Seitenlappen und einem behaarten Callus zwischen denselben; Epichil ungeteilt, dem Hypochil mit stark verschmälertem Grunde angegliedert. 2 hinten gefurchte Pollinien auf schlankem Stielchen. — Habitus von *Acineta* (Fig. 170).

2 Arten, *L. bicolor* Lindl. und *L. spectabilis* Rchb. f., in Mexiko und Guatemala, bisweilen kultiviert; wenn die Lippe wirklich der Säule angegliedert sein sollte, vielleicht der vor. Gruppe zuzuzählen.

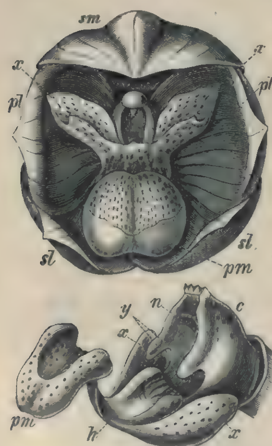


Fig. 169. Oben Bl. von *Peristeria elata* Hook. von vorn. Unten Säule und Lippe von *P. pendula* Lindl. von der Seite (nach Lindley), *x* Pleuridien, *y* Stelidien, *h* Hypochilium, *pm* Epichilium.

252. **Peristeria** Hook. (*Eckardia* Rchb.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, fast kugelig zusammengeneigt. Die seitlichen Sepalen am Grunde durch den Säulenfuß verbunden. Hypochil mit der Säule so breit und fest verbunden, dass die Pleuridien (*x*) bald fast wie Flügel der Säule erscheinen (Fig. 169 oben), bald deutlich tiefer ansitzen (Fig. 169 unten); zwischen ihnen bisweilen ein starkes Mesidium. Das ganze Hypochil ist hier vielleicht als Säulenfuß zu deuten. Es würde dann das dem Hypochil beweglich angegliederte Epichil (*pm*) allein dem unpaaren Petalum entsprechen. 2 gefurchte Pollinien der Klebmasse ohne deutlichen Stiel aufsitzend. — Stattliche Pfl. mit allmählicher Blattfolge (S. 60), aufrechten oder hängenden vielblütigen Trauben.

Etwa 5 Arten in Centralamerika, am bekanntesten *P. elata* Hook. mit bis kinderkopfgroßen Knollen und meterhohen, aufrechten Blütenständen. Wegen der Ähnlichkeit, die die inneren Teile der weißen Bl. mit einer fliegenden Taube haben, heißt die Pfl. in Panama »el spirito santo«.

253. **Acineta** Lindl. (*Neippergia* Morr.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, mäßig stark zusammengeneigt, die seitlichen Sepalen am Grunde durch den Säulenfuß verbunden. Hypochilium (Fig. 170 *h*) mit der Säule und mit dem aufsteigenden Endteil der Lippe fest und breit, ohne Gliederung verbunden. Letzterer besteht aus dem Mesochilium mit den beiden Pleuridien (*x*) und einem fleischigen Mesidium (*e*) und dem Epichilium (*pm*); die Grenze zwischen Säulenfuß und unpaarem Petalum ist auch hier noch unsicher. 2 gefurchte Pollinien sitzen mit einem länglichen Stielchen einer quer verbreiterten Klebmasse auf (Fig. 170 *C*). — Große Epiphyten mit allmählicher Blattfolge und dichten hängenden, sehr reichblütigen Blütenständen.

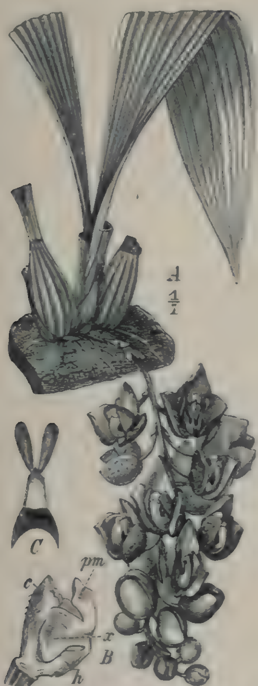


Fig. 170. *Acineta superba* Rchb. f. *A* Habitus; *B* Säule und Lippe; *C* Pollinarium.

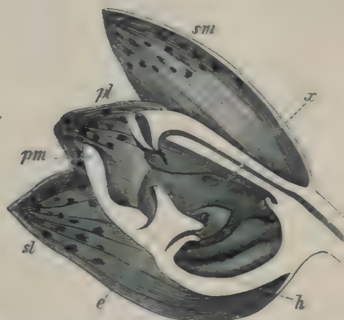


Fig. 171. *Acineta Barkeri* Lindl. Blütenlängsschnitt: *e* Mesidium.

Etwa 10 Arten in Centralamerika und Mexiko, *A. superba* Rchb. f. (*A. Humboldtii* Lindl.) (Fig. 170) und *A. Barkeri* Lindl. (Fig. 171) gehören zu den gewöhnlichsten kultivierten O. Die Gattung scheint dimorph zu sein. Die als *Lüddemannia* Lind. Rchb. f. beschriebenen Formen, ausgezeichnet durch die viel schlankere, an *Cycnoches* und *Polycycnis* erinnernde Säule, haben in der Kultur später normale *Acineta*-Bl. gebracht.

254. **Coeliopsis** Rchb. f. Medianes Sepalum zungenförmig, seitliche an der Spitze 2lappig, deutlich kinnbildend, alle zusammengeneigt. Petalen kurz dreieckig, Lippe absteigend, mit dem Säulenfuß fest verbunden, stark concav, spitz, ohne Schwielen, aber an der Spitze vielfaltig. 2 gefurchte Pollinien mit deutlichem Stiel auf hufeisenförmiger Klebmasse. — Habitus von *Xylobium squalens* Hook.

1 Art, *C. hyacinthosma* Rchb. f., aus Panama, sehr selten in Kultur.

255. **Sievekingia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammengeneigt, Lippe fest mit der Säule verbunden und einen Winkel mit ihr bildende bauchig, fast rhombisch mit kurzer Schwiele am Grunde und 3zähniger Wucherung auf der Fläche. 2 gefurchte Pollinien auf verkehrt spatelförmigem Stielchen, Klebmasse mit rückwärts gebogenen Spitzen. — Habitus einer kleinen *Stanhopea*.

1 Art, *S. suavis* Rchb. f., in Costa Rica, sehr selten in Kultur.

256. **Lycomormium** Rchb. f. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen deutlich kinnbildend, mit dem medianen am Grunde verwachsen, alle ziemlich stark zusammengeneigt. Lippe mit der Säule fest verbunden, schalenförmig, an der Spitze 3lappig, mit sehr kleinem, fleischigem Mittellappen und aufrechten Seitenlappen. 4 unmittelbar einer länglichen Klebmasse aufsitzende Pollinien. — Habitus von *Acineta*.

1 Art, *L. squalidum* Rchb. f., in Peru, sehr selten in Kultur.

257. **Coryanthes** Hook. Sepalen zurückgeschlagen, die seitlichen (Fig. 172 *sm*) besonders groß, asymmetrisch. Petalen schmal, herabhängend; Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, am Grunde des Nagels mit 2 Pleuridien (*x*), dann zu einem nach oben convexen Hypochil (*h*) erweitert, aus dem das an der Spitze 3lappige, helmförmige Epichil (*pm*) herabhängt. Säule (*c*) asymmetrisch verbogen; 2 gefurchte Pollinien auf schmalem Stielchen und breiter Klebmasse. — Knollen stark gefurcht, mit 1—2 Laubb. am Ende, Blütenstand hängend, mit wenigen sehr großen Bl.

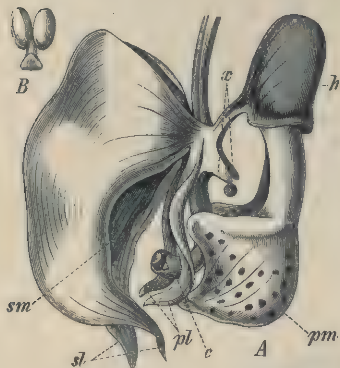


Fig. 172. *Coryanthes maculata* Hook.; *A* Bl.; *B* Pollinarium.

4 Arten im tropischen Südamerika, namentlich *C. maculata* Hook. und *C. macrantha* Hook. bisweilen kultiviert und zu den merkwürdigsten O. gehörend, ganz abgesehen von der beträchtlichen Größe der Bl.: die Blh. einer dem Aufblühen nahen Knospe von *C. Fieldingii* Lindl. misst bis 13 cm bei 8 cm Breite! Die beiden Fortsätze am Grunde des Hypochils sondern eine Flüssigkeit ab, welche in das gerade unter ihnen befindliche Epichil tropft und dasselbe allmählich füllt. Obwohl dieses Secret nur wenig süß ist, wird es von den Bienen sehr gesucht, welche vielfach in die Flüssigkeit hineinfallen. Der niedrigste Punkt des Becherrandes, an dem auch der Überschuss der Flüssigkeit abfließt, liegt nun da, wo die 3 Endlappen des Epichils 2 Einschnitte begrenzen, d. h. gerade unter der Säulenspitze, die dem mittleren Lappen ziemlich fest anliegt. Indem das Insekt sich zwischen beiden Organen hindurchzwängt, entfernt es die Pollinien oder bringt dieselben, wenn sie bereits seinem Rücken ansaßen, auf die N.



Fig. 173. *A Stanhopea platyceras* Rchb. f. Bl. *B St. oculata* Lindl. Längsschnitt der Lippe und Säule; *C* Epichilium ders.; *D* Pollinarium.

258. **Paradisanthus** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, flach ausgebreitet. Lippe mit fast genageltem kästchenförmigem, ausgehöhltem Hypochil, dessen Vorderrand 2 gezähnte Pleuridien trägt. Epichil gestielt, herzförmig, flach. Säule kurz, dick. 4 Pollinien ohne Stielchen einer quer verbreiterten Klebmasse aufsitzend. 2 zarte Laubb. auf, wenige Scheiden unter der eiförmigen Luftknolle. Blütenstand aufrechte Traube.

1 Art, *P. bahiensis* Rchb. f., aus Bahia, selten in Kultur.

259. **Aganisia** Lindl. (*Acacallis* Lindl.) Sepalen u. Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe mit einem halbkugelig vertieften, am Rande fransigen Hypochil und breitem, flachem Epichil, Säule kurz, oben geflügelt, 4 Pollinien mit länglichem Stielchen einer kleinen Klebmasse aufsitzend. Knollen mit 1 Laubb., in ziemlich großen Abständen dem Rhizom aufsitzend, Blütenstand wenigblütige Traube.

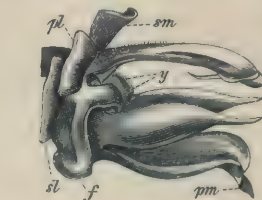


Fig. 174. *Stanhopea Martiana* Lindl. Säule und Lippe, Sepalen u. Petalen kurz abgeschnitten.

2 Arten, *A. pulchella* Lindl., aus Demerara und *A. cyanea* Rchb. f. aus Brasilien, selten in Kultur.

260. **Stanhopea** Frost (*Ceratochilus* Lindl.). Sepalen und Petalen zurückgeschlagen, die letzteren den ersteren gleich oder schmäler. Hypochil aus-

gehöhlt, mit dem Grunde der schlanken, oben oft stark geflügelten Säule fest verbunden, bisweilen am oberen Rande mit 2 Fortsätzen (Fig. 174 *y*), unten meist ohne Gliederung in das mit gewöhnlich 2 seitlichen Pleuridien (*x*) und einem Mesidium (*d*) versehene Mesochil übergehend (Fig. 173 *B*), dem seinerseits das Epichilium bald fest ansitzt, bald beinahe angegliedert erscheint. Das Hypochil ist hier eine sehr spät eingeschaltete, aus dem Säulenfuß entstehende Bildung. Pollinien 2, schmal, mit deutlichem Stielchen. Epiphyten mit nur 1 Laubb. auf der Luftknolle, unter der nur Scheidenb. vorhanden sind, Blütenstand hängend, mit einer mäßigen Zahl oft sehr großer Bl.

Über 20 Arten im tropischen Amerika, von Brasilien bis Mexiko, viele ihrer schönen, wohlriechenden Bl. wegen kultiviert; die letzteren springen früh morgens mit hörbarem Geräusch auf. Man kann unterscheiden:

Sect. I. *Eburneae.* Epichil dem Hypochil unmittelbar ansitzend, Pleuridien fehlend. *St. eburnea* Lindl. in Surinam, Venezuela, Brasilien.

Sect. II. *Oculatae.* Mesochil mit Pleuridien vorhanden, Hypochil länglich nachenförmig. *St. oculata* Lindl. (Fig. 173 *B—D*) aus Mexiko.

Sect. III. *Graveolentes.* Wie vorige, aber Hypochil kurz mit fast rechteckigem Profil. *St. graveolens* Lindl. und *St. Wardii* Lodd. aus Guatemala.

Sect. IV. *Quadricornes.* Wie III, aber das Hypochil noch mit 2 spitzen Hörnchen. *St. quadricornis* Lindl. aus Centralamerika.

Sect. V. *Insignes.* Wie II, aber das Hypochil halbkugelig, kurz, absteigend. *St. insignis* Frost aus Peru, *St. tigrina* mit 20 cm breiten, prächtigen Bl. aus Mexiko.

Sect. VI. *Martianae.* Wie V, das Hypochil aber mit 2 grundständigen Hörnchen. *St. Martiana* Lindl. (Fig. 174) aus Mexiko.

261. **Stanhopeastrum** Rchb. f. Sepalen und Petalen aufrecht abstehend, Lippe auf das Hypochil reduciert, dadurch ganz kahnförmig, im übrigen wie *Stanhopea.*

1 Art, *St. ecornutum* Rchb. f. (Fig. 175), in Guatemala.

262. **Chrysocycnis** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, spitz, ausgebreitet, Lippe kahnförmig vertieft mit eingeschlagenem, ganz kurzem Endlappen, am Grunde mit 2 großen rundlichen Öhrchen. Säule schlank, stark gebogen, 2 Pollinien mit kurzem Stielchen und hufeisenförmiger Klebmasse. Knollen mit 1 Laubb., in großen Abständen dem schuppigen Rhizom aufsitzend, Blütenstand aufrecht, 1blütig.

1 Art, *Ch. Schlimii* Lind. Rchb. f., in Kolumbien.



Fig. 175. *Stanhopeastrum ecornutum* Rchb. f. (Nach Reichenbach.)

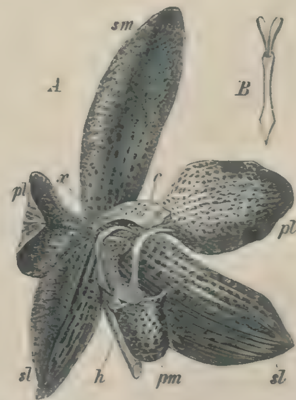


Fig. 176. *Houlletia Brocklehurstiana* Lindl. *A* Bl., *h* Hypochil, *x* Pleuridien, *pm* Epichil. *B* Pollinarium.

263. **Polycycnis** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, abstehend oder zurückgeschlagen; Lippe mit schmalem, convexem, nagelartigem, seitlich in 2 häutige Lappen verbreitertem Hypochil; Epichil

ungeteilt oder schwach 3lappig, der Unterseite des Hypochils angefügt. Säule äußerst schlank, stark gebogen; 2 Pollinien mit langem Stielchen. — Habitus von *Stanhopea*, Blütenstand eine überhängende, vielblütige Traube.

3 Arten von Guyana bis Centralamerika, *P. muscifera* Rchb. und *P. barbata* Rchb. f. aus Kolumbien bisweilen in Kultur.

264. **Houlletia** A. Brongn. Sepalen und Petalen breit, ziemlich gleich, ausgebreitet. Lippe mit convexem, schmalem, ein großes Mesidium und 2 aufsteigende, schmale, fleischige Pleuridien tragendem Hypochil und ungeteiltem, auf dessen Unterseite angeheftetem Epichil; Säule viel kürzer und dicker als bei der vorigen Gattung. 2 Pollinien auf schlankem Stiel. — Habitus von *Stanhopea*; Blütenstand aufrechte oder hängende vielblütige Trauben.

5 Arten in Brasilien und Kolumbien, *H. Brocklehurstiana* Lindl. (Fig. 176) aus Brasilien und *H. odoratissima* Lind. aus Kolumbien, sehr wohlriechend und schön, oft kultiviert. Bei *H. Lansbergii* Lind. Rchb. f. ist die Blh. nur wenig geöffnet.

265. **Kegelia** Rchb. f. Sepalen und Petalen schmal, ziemlich gleich, ausgebreitet. Lippe mit schmalem, stielrundem Hypochil ohne Pleuridien und 3teiligem, horizontal ausgebreitetem Epichil, an der Grenze beider 2 kurze Längsschwielen. 2 Pollinien mit langem Stielchen und herzförmiger Klebmasse. — Habitus von *Gongora*, Blütenstand vielblütige, hängende Traube.

1 Art, *K. Houtteana* Rchb. f., in Surinam, sehr selten in Kultur.



Fig. 177. *Schlimia jasminodora* Planch. Lind. (Nach Gard. Chron.)

266. **Schlimia** Planch. Lindl. Medianes Sepalum und Petalen frei, schmal, abstehend, seitliche Sepalen zu einem großen, aufwärts gekehrten, helmartigen Gebilde verwachsen, welches die schmale Lippe ganz einschließt. Säule abwärts gewandt, 2 Pollinien auf schlankem Stielchen, Klebmasse klein, halbmondförmig. — Habitus einer kleinen *Stanhopea* mit mehr ellipsoidischen Knollen, Blütenstand überhängend, vielblütig.

2 Arten, *Sch. jasminodora* Planch. Lindl. (Fig. 177) und *Sch. alpina* Rchb. f., beide in Kolumbien, sehr selten kultiviert.

267. **Gongora** Ruiz Pav. (*Acropera* Lindl.) Bl. durch eine starke, nach innen concave Biegung des Frkn. so gewandt, dass die horizontal gestellte Lippe über

der bogig ansteigenden Säule steht (Fig. 179). Medianes Sepalum abwärts gewandt oder gewölbt aufsteigend, oft hoch auf die Säule hinaufgerückt, seitliche Sepalen bald noch am Fruchtknotenrand inseriert (Fig. 179), bald ganz dem stark vorgezogenen, dünnen Säulenfuß ansitzend (Fig. 180). Petalen schmal, bald an der Basis, bald an den Seiten der schlanken Säule entspringend. Lippe durch den dünnen Säulenfuß genagelt, mit concavem, oft mit dünnen Hörnern versehenem Hypochil und seitlich stark zusammengedrücktem oder sackartigem Epichil. A. übergeneigt: 2 Pollinien auf schmalem Stielchen. Auf den Knollen 1—2 Laubb., unter den ersteren nur Schuppenb. — Blütenstand vielblütige, hängende Traube.



Fig. 178. *Cirrhaea dependens* Rchb. f. *A* Bl.; *B* Säule; *C* Pollinarium.



Fig. 179. *Gongora tricolor* Rchb. f. *A* Bl.; *B* Pollinarium; *C* Querschnitt des Hypochils.



Fig. 180. *Gongora galeata* Rchb. f.

Über 20 Arten von Brasilien bis Mexiko, in der Blütenbildung zu den bemerkenswertesten O. gehörend. Man unterscheidet:

Sect. I. *Acropera* Lindl. Sepalen sämtlich dicht am Fruchtknotenrand entspringend, Petalen normal inseriert, 2spitzig. Epichil sehr kurz, sackartig. Hierher *G. galeata* Rchb. f. (*Acropera Loddigesii* Lindl.) (Fig. 180) aus Mexiko, in vielen Varietäten meist unter dem letzteren Namen eine der gewöhnlichsten Warmhausorchideen.

Sect. II. *Eugongora*. Sepalen und Petalen z. T. oder alle auf Säulenfuß oder Säule inseriert, Petalen meistens nicht 2spitzig, Epichil länglich, stark von der Seite zusammengedrückt. *G. quinquenervis* Ruiz Pav. *G. maculata* Lindl. aus Mexiko und *G. tricolor* Rchb. f. (Fig. 179) aus Peru wohl am häufigsten kultiviert. Die Insertion der Sepalen und Petalen auf der Säule von *Gongora* ist ein gutes Argument für die Achsennatur der letzteren.

268. **Cirrhaea** Lindl. (*Scleropteris* Scheidw.) Sepalen ziemlich gleich, mit den etwas kleineren Petalen zurückgeschlagen. Lippe mit stielförmigem, wohl als Säulenfuß zu betrachtendem Hypochil (Fig. 178 *f*), 2 schmalen, zurückgebogenen Pleuridien (*x*) und kleinem abstehendem Epichil (*pm*). Säule schlank, mit rückenständiger, aufrechter A. (*a* Fig. 178 *B*) und fast endständiger Narbenfläche (*n*). 2 schmale Pollinien auf dünnem Stielchen (*c*). — Habitus und Blütenstellung wie bei *Gongora*.

5 Arten in Brasilien, selten in Kultur; wegen der eigentümlichen Säulenbildung sehr bemerkenswert.

II. B. 20. Monandrae-Zygopetalinae.

Jeder Trieb bildet aus einem Internodium eine meistens glatte, selten rauhe, rundliche od. 4kantige, niemals vielfurchige Luftknolle, auf welcher 1—3 oft mit deutlicher Scheide versehene, gegliederte, in der Knospenlage glatt oder schwachfaltig convolutive Laubb. stehen, während unter der Knolle in der Regel außer den Niederb. noch langscheidige Laubb. vorhanden sind. Der Blütenstand entspringt aus einer

höheren Blattachsel, als der neue Laubspross, eilt aber ebenfalls dem letzteren oft voran. Bl. mit deutlichem Säulenfuß, an welchem die paarigen Sepalen kinnbildend herablaufen. Lippe dem Säulenfuß angegliedert, häutig, ohne Sonderung in Hypochil u. s. w., meistens mit einem quer verlaufenden, mehr oder weniger deutlichen Schwielenbogen. A. übergeneigt, 4 oder 2 Pollinien ohne Caudicula mit breitem Stielchen der Klebmasse ansitzend. Tropisches Amerika.



Fig. 181. *Eriopsis rutidobulbon* Hook. *A* Habitus; *B* Säule und Lippe; *C* Anthere; *D*, *E* Pollinarium. Rechts: *Zygopetalum Mackaii* Hook. Habitus.

A. Lippe mit schmalem Nagel ansitzend.
  a. Sepalen und Petalen schmal, abstehend, 2 sitzende Pollinien . **269. Köllensteinia.**
  b. Sepalen und Petalen breit, halbkugelig zusammengeneigt, 4 gestielte Pollinien. **270. Colax.**

B. Lippe nicht deutlich genagelt.
  a. Lippe mit hufeisenförmiger Schwielenreihe.
    α. Lippenplatte glatt oder behaart, Säule nicht breit geflügelt, A. ohne Fortsatz **271. Zygopetalum.**
    β. Lippenplatte glatt oder behaart, Säule breit geflügelt, A. mit langem, schmalem Fortsatz **272. Zygosepalum.**
    γ. Lippe mit vielen gezähnten Kämmen . . . . ? **273. Galeottia.**
  b. Lippe ohne Schwielenbogen, mit wenigen, getrennten Längslamellen **274. Eriopsis.**

269. **Köllensteinia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Kinn sehr schwach entwickelt. Lippe mit kurzem Nagel, aufrechten Seitenlappen und ausgerandetem, vorgestrecktem, breitem Mittellappen; am Grunde eine rückwärts 2zähnige Schwiele. 2 der Klebmasse unmittelbar aufsitzende Pollinien. — Knolle 4kantig, mit 1 Laubb., zur Blütezeit noch nicht ausgebildet, Blütenstand eine aufrechte, vielblütige Traube.

1 Art, *K. Kellneriana* Rchb. f., in Kolumbien, sehr selten in Kultur.

270. **Colax** Lindl. Sepalen u. Petalen ziemlich gleich geformt, halbkugelig zusammengeneigt, die seitlichen Sepalen mit dem Säulenfuß deutlich kinnbildend. Lippe mit deutlichem Nagel ansitzend, 3lappig, mit querer, behaarter Schwielenreihe. 4 paarweise einander aufliegende Pollinien mit länglichem Stiel. — Habitus von *Zygopetalum* (Fig. 181 rechts), mit breiteren und kürzeren Laubb. Aufrechte, wenigblütige Traube.

2 Arten in Brasilien, *C. jugosus* Lindl. mit weißen Sepalen und auf weißem Grunde tief violettbraun gefleckten Petalen oft kultiviert.



Fig. 182. *Zygopetalum Mackaii* Hook. *A* Blütenlängsschnitt; *B* Säule von vorn; *C*, *D* Pollinarium von hinten und von vorn. *f* Säulenfuß, *d* Callus.

271. **Zygopetalum** Hook. Sepalen u. Petalen ziemlich gleich, abstehend, die seitlichen Sepalen mit dem Säulenfuß ein starkes Kinn bildend. Lippe ungeteilt, mit dreieckigem, oben bisweilen in 2 spitze Ecken auslaufendem Grunde ansteigend, dann in eine breite, oft behaarte Platte ausgehend, mit hufeisenförmiger, quer gerichteter Schwielenreihe (Callus) am Grunde der letzteren. Säule nicht oder schwach geflügelt, A. ohne Fortsatz. 4 paarweise einander aufliegende, einem dreieckigen Stielchen aufsitzende Pollinien. — Habitus wie Fig. 181 rechts; Scheiden der auf der Knolle stehenden Laubb. besonders deutlich; Blütenstand aus dem jungen Laubtrieb.

Etwa 10 Arten in Brasilien, Guyana, Kolumbien, Westindien. *Z. Mackaii* Hook. (Fig. 181, 182) und *Z. crinitum* Lodd. aus Brasilien häufige Warmhausorchideen.

272. **Zygosepalum** Rchb. f. Medianes Sepalum und Petalen aufgerichtet, die kinnbildenden seitlichen Sepalen abwärts gewandt. Lippe wie bei *Zygopetalum*, die Säule rings um die Spitze breit geflügelt, A. mit langem, schmalem Endfortsatz. Habitus der vorigen Gattung. Blütenstand 1blütig.

2 Arten in Brasilien und Surinam, *Z. rostratum* (Hook.) Rchb. f. aus Brasilien bisweilen kultiviert.

?273. **Galeottia** A. Rich. Medianes Sepalum aufrecht, seitliche mit ziemlich schmalem Grunde der Spitze des Säulenfußes angewachsen, Petalen mit breiter Basis an letzterem herablaufend, Lippe 3lappig, mit scharf gezähntem, quer laufendem Schwielenbogen und zahlreichen gezähnten Längskämmen auf der Lippenplatte. Säule mit 2 häutigen fransigen Armen; 4 paarweise einander aufliegende Pollinien auf dreieckigem Stielchen. Luftknollen mit 2 B. auf der Spitze und scheidigen Laubb. an der Basis; Blütenstand mit wenigen großen Bl. aus dem jungen Trieb.

2 Arten, *G. grandiflora* Rich. Gal. und *G. fimbriata* Lindl.? in Kolumbien, selten in Kultur. Die noch unbekannte Knospenlage der Laubb. muss entscheiden, ob diese Formen hier ihren richtigen Platz haben, oder trotz ihrer großen Luftknollen zu den *Huntleyinae* gehören.

274. **Eriopsis** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Kinn schwach entwickelt. Lippe mit breitem Grunde ansitzend, mit breitem aufrechten Seiten- und kleinem ganzrandigem oder 2lappigem, vorgestrecktem Mittellappen, nur mit wenigen getrennten Längslamellen besetzt; 4 paarweise einander aufliegende, der Klebmasse unmittelbar aufsitzende Pollinien (Fig. 181 *D*, *E*). Habitus wie Fig. 181 *A*. Knolle rauh, braunviolett.

4 Arten in Nordbrasilien, Guyana und Kolumbien. *E. rutidobulbon* Hook. (Fig. 181 *A*—*E*) aus Kolumbien bisweilen in Kultur.

II.B.c.β. Monandrae-Acrotonae-Pleuranthae-Duplicatae.

Knospenlage der Laubb. duplicativ, d. h. das B. ist einfach in seiner Mittelrippe nach innen zusammengeschlagen, seine Ränder decken einander nicht. (Fig. 51 *A*).

Erste Abteilung: **Sympodiales.**

Jedem Jahre entspricht ein nur ausnahmsweise noch im nächsten Jahre an der Spitze weiter wachsender, meistens in wenigen Monaten völlig ausgebildeter Spross: diese Sprosse stellen zusammen ein Sympodium dar.

II. B. 21. **Monandrae-Dendrobiinae.**

Die Internodien jedes Triebes bleiben mit wenigen Ausnahmen entweder alle schlank, oder sie bilden zu mehreren anschwellend eine homoblastische Luftknolle, nur ganz ausnahmsweise entsteht die letztere blos aus einem einzigen Internodium. Laubb. kurz, gegliedert, in der Knospenlage duplicativ. Blütenstand gegen die Spitze der Stämme hin in den oberen Blattachseln, auf der Luftknolle stehend, wo eine solche vorhanden ist. Lippe größer als Sepalen und Petalen, dem Säulenfuß beweglich angegliedert; die seitlichen Sepalen bilden mit letzterem ein Kinn. A. am Grunde oder in der Mitte ihres Rückens dem Filament ansitzend. 2, 4 oder 8 Pollinien stets ohne Stielchen, bisweilen mit Caudicula versehen. Wärmere Gebiete der alten Welt.



Fig. 183. *Dendrobium* Sw. Habitus der Sectionen *Eudendrobium* und *Desmotrichum*.

A. Seitenlappen der Lippe mit einander ringförmig verbunden . . . . **275. Latourea.**
B. Seitenlappen der Lippe frei.
  a. Pollinien 2 oder 4, ganz anhanglos.
    α. Laubb. flach, selten fleischig oder fast cylindrisch . . . . . **276. Dendrobium.**
    β. Laubb. seitlich zusammengedrückt, vertical . . . . **277. Aporum.**
  b. Pollinien 8, mit Caudicula.
    α. Laubb. flach, selten fast cylindrisch.
      I. Sepalen frei . . . . **278. Eria.**
      II. Sepalen röhrenförmig verwachsen . . . . **279. Porpax.**
    β. Laubb. seitlich zusammengedrückt, vertical . . . . **280. Phreatia.**

275. **Latourea** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Kinn deutlich. Seitenlappen der 3lappigen Lippe über der Säule zusammengeneigt und mit einander verwachsen. 2 anhanglose Pollinien. Stämme homoblastisch angeschwollen, mit wenigen Laubb. an der Spitze. Blütenstand lockere Traube.

1 Art, *L. spectabilis* Bl., in Neu-Guinea, ungenügend bekannt.

276. **Dendrobium** Sw. (*Ceraia* Lour., *Desmotrichum* Bl., *Pedilonum* Bl., *Onychium* Bl., *Dichopus* Bl., *Aclinia* Griff.) Medianes Sepalum frei, seitliche Sepalen mit dem Säulenfuß bald nur ein Kinn, bald eine spornähnliche, aber auf der Vorderseite nicht geschlossene Aussackung bildend. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, in der Form sehr mannigfaltig, aber immer mit freien Seitenrändern. Säule kurz, A. in der Mitte ihres Rückens befestigt (versatilis), ursprünglich dem aufrechten Filament angedrückt (Fig. 184 *B*), nach Berührung frei beweglich (*C*). 4 ganz anhanglose Pollinien (*D*). Habitus sehr mannigfaltig.

Gegen 300 Arten, namentlich im tropischen Asien, aber auch in Japan, Australien und den Südseeinseln. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eudendrobium* Lindl. Stämme schlank, nahezu ihrer ganzen Länge nach mit flachen Laubb. besetzt. Blütenstände aus den oberen Blattachseln, oft ziemlich weit hinab. Wo die Blütenstände gleichzeitig mit den Laubb. erscheinen, durchbrechen sie den Scheidengrund ihres Tragb. und stehen infolge dessen der Platte des nächst tieferen Laubb. gegenüber, sehr gewöhnlich sind aber die blühenden Stämme blattlos, indem nach Ablauf der trockenen Jahreszeit, in der die Laubb. abfallen, gleichzeitig aus den obersten Blattachseln der vorjährigen Triebe die Blütenstände und aus dem tiefsten die neuen Laubsprosse erscheinen, wie das die nach links gebogene Pfl. in Fig. 183 zeigt.

A. *Calceolaria*. Lippe hohl, schuhförmig, Bl. in hängenden Trauben. *D. moschatum* Wall. (*D. Calceolaria* Hook.) aus Ostindien oft kultiviert.

B. *Chrysostachya*. Lippe nicht schuhförmig, breit, ungeteilt, Kinn mäßig, Bl. gelb in reichblütigen Trauben. *D. fimbriatum* Hook. aus Mergui und Nepal, *D. chrysotis* Rchb. f. aus Annam mit bis mannshohen schlanken Stämmen und prächtigen goldgelben Bl. mit dunkelbraunem Fleck auf der Lippe oft kultiviert.

C. *Rhodostachya*. Wie vorige, aber Bl. rot oder weiß. *D. Dalhousianum* Roxb. aus Ostindien eines der schönsten kultivierten D.

D. *Chrysantha* Rchb. f. Wie B., aber die gelben Bl. in höchstens 3blütigen, oft auf eine Bl. reducierten zahlreichen Trauben. *D. chrysanthum* Wall. von Pundua eine der



Fig. 184. *Dendrobium nobile*. *A* Blütenlängsschnitt, *f* Säulenfuß; *B* Säulenspitze; *C* dieselbe nach Aufrichtung der A.; *D* Pollinien.



Fig. 185. *Dendrobium d'Albertisii* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

wenigen auf den eben fertigen, noch beblätterten Trieben blühenden Arten, oft kultiviert, ebenso *D. ochreatum* Lindl. (*D. Cambridgeanum* Paxt.) aus Khasiya und *D. aureum* Lindl. (*D. heterocarpum* Lindl.) aus Ceylon.

E. *Nobilia.* Wie die *Chrysantha,* nur dadurch verschieden, dass die Bl. nicht ganz gelb sind, sondern weiß und rot als Grundfarben haben. Hierher als bekannteste von allen: *D. nobile* Lindl. aus China (Fig. 184), ferner *D. superbum* Rchb. f. (*D. macrophyllum* Lindl. aus Manilla, das hängende, dünnstämmige, oft fast aus allen Blattachseln blühende *D. Pierardi* Roxb., das schöne, reich verzweigte, mit angeschwollenem Knoten versehene *D. Falconeri* Hook. aus dem Himalaya und das prächtige *D. Wardianum* Warn.

F. *Nigrohirsuta* Rchb. f. Blattscheiden stark schwarzbehaart, Grundfarbe der Bl. weiß, Petalen meistens viel breiter als die Sepalen, Lippe breit, ungeteilt, Kinn oft geradezu spornähnlich entwickelt. Hierher z. B. *D. formosum* Lindl. aus Sylhet, *D. Jamesianum* Rchb. f. und *D. infundibulum* Rchb. f. aus Birma.

G. *Pedilonum* Bl. Blattscheiden kahl, Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe schmal, ungeteilt, mit langem Nagel am Grunde des sehr tief herablaufenden und mit dem paarigen Sepalum ein völlig spornähnliches Kinn bildenden Säulenfußes angefügt. *D. secundum* Lindl. aus dem malayischen Archipel und *D. cumulatum* Lindl. aus Moulmein oft kultiviert; *D. amethystoglossum* Rchb. f. durch seine meterhohen und daumendicken Stämme bemerkenswert.

H. *Perulacea.* Wie vorige, aber Lippe deutlich 3lappig. Bl. klein, meist in 1blütiger Traube. *D. barbatulum* Lindl. aus Ostindien bisweilen kultiviert.

J. *Trilobata.* Habitus der *Nobilia* und *Chrysantha,* aber Kinn stärker. Lippe deutlich 3lappig mit aufgerichteten Seitenlappen. Bl. groß, in armblütigen Trauben. *D. Mac Carthiae* aus Ceylon, *D. luteolum* Bat. aus Moulmein und *D. Lowii* aus Borneo bisweilen kultiviert.

K. *Antennata* Rchb. f. Petalen länger als die Sepalen, dünn, meist gedreht, aufgerichtet, *D. antennatum* Lindl. und *D. d'Albertisii* Rchb. f. (Fig. 185) aus Neu-Guinea, *D. stratiotes* Rchb. f., *D. strebloceras* Rchb. f., von den Sunda-Inseln selten in Kultur.

Sect. II. *Crumenata.* Laubb. flach. Stamm aus schlankem Grunde spindelförmig verdickt, oben wieder schlank. *D. crumenatum* Lindl. aus dem malayischen Archipel selten in Kultur.



Fig. 186. *Dendrobium Phalaenopsis* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

Sect. III. *Ampullaria.* Laubblätter flach, Stamm am Grunde zu einer flachen Luftknolle angeschwollen, oben schlank, mit zahlreichen flachen Laubb., z. B. *D. planibulbe* Lindl. aus Manilla.

Sect. IV. *Dendrocoryne* Lindl. Stamm am Grunde etwas verdickt, dann schlank und nach oben keulenförmig angeschwollen oder im Ganzen zu einer spindelförmigen Knolle umgebildet. Laubb. nur auf der Spitze des keulenförmigen Teils, immergrün. Laubb. flach, Bl. mit glatter, nicht behaarter Lippe, meist in wenigblütigen Trauben.

A. *Bigibba.* Frkn. kahl. *D. bigibbum* Lindl. aus dem tropischen Australien, *D. tetragonum* A. Cunn. aus Neusüdwales, *D. Kingianum* aus Australien, *D. Phalaenopsis* Rchb. f. aus Queensland (Fig. 186), bisweilen kultiviert.

B. *Hispida.* Fr. stachelig. *D. macrophyllum* A. Rich. von Vanicoro selten in Kultur.

C. *Monophylla.* Mit nur 1 aufrechten Laubb. an der Spitze der Knolle. Kaum in Kultur.

Sect. V. *Desmotrichum* Lindl. Habitus wie *Dendrocoryne*, aber die Lippe der in reichblütigen, hängenden Trauben stehenden Bl. dicht samthaarig, oft am Rande fransig. *D. densiflorum* Wall. aus Nepal (Fig. 183 die nach rechts übergebogene Pfl.) und *D. Farmeri* Paxt. oft in Kultur.

Sect. VI. *Crinifera*. Habitus verschieden, Laubb. flach, Lippe 3lappig, der Mittellappen in Fransen aufgelöst. Kaum in Kultur.

Sect. VII. *Bolbodium* Lindl. Stamm zu einer kurzen, bisweilen nur aus einem Internodium bestehenden Knolle verdickt, meistens nur ein immergrünes, flaches Laubb. Blütenstand auf der Knolle.

A. *Indivisa*. Lippe ungeteilt. *D. Jenkinsii* Wall. aus Ostindien bisweilen kultiviert.

B. *Triloba*. Lippe 3lappig. *D. cymbidiodes* Lindl. aus Java selten in Kultur.

Sect. VIII. *Sarcopodium* Lindl. Knollen aus einem Internodium bestehend, mit 2 lederartigen flachen Laubb. am oberen Ende, in großen Abständen einem kriechenden Rhizom aufsitzend. Bl. groß, mit ziemlich kleiner, lederartiger Lippe. *D. amplum* Wall. vom Himalaya.

Sect. IX. *Diplocaulobium* Rchb. f. Sympodialglieder verschieden, die vegetativen mit einer eingliedrigen, eiförmigen Knolle und einem flachen Laubb., die blühenden ganz schlank, mit einem sehr kleinen Blättchen unter dem Blütenstand. *D. nitidissimum* Rchb. f.

Sect. X. *Rhizobium* Lindl. Jedes Sympodialglied mit einem sehr verkürzten, unverdickten Stamm und je 1 dickfleischigen, bisweilen warzigen Laubb. *D. linguiforme* Sw. aus Australien, selten in Kultur, *D. cucumerinum* Mac Leay aus Neusüdwales mit kleinen, warzigen Gurken ähnlichen B.

Sect. XI. *Strongyle* Lindl. Laubb. lang, cylindrisch, mit mehr oder weniger deutlicher Furche auf der Oberseite. *D. teretifolium* R. Br. aus Australien selten kultiviert.

277. **Aporum** Lindl. (*Oxystophyllum* Bl.) Bl. wie bei *Dendrobium*, aber oft mit nur 2 Pollinien; Stämme schlank, von zahlreichen reitenden, seitlich zusammengedrückten, verticalen Laubb. dicht bedeckt.

Etwa 12 Arten im tropischen Asien, selten in Kultur.

278. **Eria** Lindl. (*Dendrolirium* Bl., *Pinalia* Lindl., *Octomeria* Don, *Lichenora* Wight, *Conchidium* Griff., *Bryobium* Lindl., *Alvisia* Lindl., *Mycaranthes* Bl., *Xiphosium* Griff., *Trichotosia* Bl., *Ceratium* Bl., *Cylindrolobus* Bl.) Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen mit dem Säulenfuß ein deutliches Kinn bildend. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, ganz oder 3lappig mit aufrechten Seitenlappen. Säule kurz, 8 zu je 4 durch eine Caudicula bündelartig verbundene Pollinien. Habitus mannigfaltig.

Über 80 Arten im tropischen Asien, wegen der meist kleinen Bl. wenig kultiviert. Man unterscheidet:

Sect. I. *Cylindrolobus* Bl. Stämme schlank, mit flachen, glatten B., Blütentrauben wenigblütig, die Blattscheiden durchbrechend, z. B. *E. mucronata* Lindl. in Singapore.

Sect. II. *Eriura* Lindl. Habitus der vorigen, aber meist der Stammspitze sehr genäherte, vielblütige Trauben oder Rispen. Bl. außen wollig, auf der Lippe mit Mehlstaub, der aus dem Zerfall rosenkranzartig gegliederter Haare entsteht, z. B. *E. paniculata* Lindl. in Ostindien.

Sect. III. *Urostachya* Lindl. Habitus von *Eriura*, aber Bl. außen kahl, ohne Mehlstaub auf der Lippe. *E. floribunda* Lindl. aus Singapore.

Sect. IV. *Trichotosia* Bl. Habitus der vorigen, aber die ganze Pfl. mehr oder weniger mit langen braunen Haaren bekleidet, die auch die Außenseite der Bl. bedecken. *E. vulpina* Rchb. f. auf den Philippinen und *E. vestita* Lindl. im malayischen Archipel.

Sect. V. *Strongyleria*. Stamm schlank, Laubb. drehrund. *E. pannea* Lindl. in Singapore.

Sect. VI. *Hymeneria* Lindl. Stämme spindel- oder keulenförmig angeschwollen, meist dabei seitlich abgeplattet, mit wenigen flachen Laubb. an der Spitze und reichblütigen Trauben ziemlich kleiner kahler Bl. *E. convallarioides* Lindl. aus Nepal oft kultiviert.

Sect. VII. *Mycaranthes* Bl. Stämme cylindrisch, mit 2 flachen Laubb. am oberen Ende und dichten Trauben kleiner wolliger Bl. *E. stricta* Lindl. in Nepal.

Sect. VIII. *Dendrolirium* Bl. Stämme aus mehreren Internodien bestehend, kurze, seitlich abgeplattete Luftknollen mit wenigen flachen Laubb. bildend, Bl. in reichblütigen, stark behaarten, oft mit lebhaft gefärbten Bracteen versehenen Trauben. *E. ornata* Lindl. von den Philippinen bisweilen kultiviert.

Sect. IX. *Xiphosium* Lindl. Luftknolle aus einem Internodium gebildet, Laubb. 2, flach, fast fleischig, immergrün. Bl. kahl in wenigblütigen aufrechten Trauben. *E. rosea* Lindl. aus Südchina oft kultiviert.

Sect. X. *Myristicaria*. Luftknollen der vorigen, Laubb. 2, flach, abfallend, Bl. in reichblütigen Trauben; *E. myristiciformis* Lindl. aus Moulmein selten in Kultur.

Sect. XI. *Acervata* Rchb. f. Luftknollen klein, kurz, über einander gehäuft, Laubb. abfallend. Blütenstand 1blütig. *E. acervata* Lindl. in Ostindien.

Sect. XII. *Conchidium* Griff. Luftknollen von oben nach unten abgeplattet, oft unregelmäßig begrenzt und von einem zierlichen, aus verwitterten Blattscheiden entstehenden Netzwerk überzogen. Laubb. flach, zart, abfallend. Blütenstand auf der Spitze der Knolle, sehr zart, meist 1blütig. *E. braccata* Lindl. in Ceylon und Ostindien.

279. **Porpax** Lindl. (*Angeianthus* Wight). Habitus von *Eria* § *Conchidium*, aber die Sepalen zu einer Röhre verwachsen, Petalen klein, frei, Lippe fleischig, mit einem Höcker am Grunde, Säule sehr kurz; Pollinien wie bei *Eria*.

2 Arten in Ostindien, kaum in Kultur.

280. **Phreatia** Lindl. (*Plexaure* Endl.) Bl. ziemlich wie bei *Eria*, aber Habitus von *Oberonia* (Fig. 48), mit verticalen, seitlich zusammengedrückten fleischigen Laubb. Blütenstand vielblütige Traube, bald in den oberen Blattachseln, bald am Grunde der Triebe entspringend. Bl. sehr klein.

Gegen 10 Arten im tropischen Asien, Australien und in den Südseeinseln.

II. B. 22. Monandrae-Bolbophyllinae.

Jeder Trieb bildet ein einziges Stammglied zu einer meistens rundlichen Luftknolle aus, auf welcher meistens nur ein kurzes gegliedertes, in der Knospenlage du-



Fig. 187. *A Bolbophyllum Lobbii* Lindl. Habitus. *B B. Careyanum* Lindl. Blütenstand; *C* Blütenlängsschnitt desselben. *D B. cylindraceum* Lindl. Blütenstand. *E B. reticulatum* Lindl. Habitus. — *F Cirrhopetalum Cumingii* Lindl. Habitus. *G* Bl. derselben Art, stark vergr. nach Wegnahme des medianen Sepalums. (Nach Bot. Mag., *B*, *C* nach der Natur.)

plicatives, fertig meist derb lederartiges oder fleischiges, seltener rudimentäres Laubb. steht, während unter derselben nur ungegliederte Schuppenb. vorhanden sind. Die Blütenstände treten unterhalb der Knolle hervor oder erscheinen in den Achseln der das kriechende Rhizom bedeckenden Niederb. und zwar stehen sie bald oberhalb bald unterhalb des Laubsprosses gleicher Ordnung. Kinnbildung meistens sehr deutlich, Lippe klein, dem abwärts oft stark verlängerten Säulenfuß beweglich angegliedert. 4 Pollinien, in der Regel ohne alle Anhängsel, bei *Monomeria* und *Ione* mit einem Stielchen der Klebmasse des Rostellums sich anheftend. — Wärmere Gebiete der alten Welt, sehr wenige amerikanisch.

A. Seitliche Sepalen mit schmalem Grunde an der Spitze des Säulenfußes inseriert.
  a. Seitliche Sepalen weit vom Säulenfuß und von der Lippe abstehend, Säule mit 2 schmalen, einwärts gerichteten Armen . . . . **281. Drymoda.**
  b. Seitliche Sepalen mit ihrem Oberrande dem Säulenfuß genähert, durch eine schmale Spalte von demselben getrennt, Säule ohne Arme . . . . . . **282. Monomeria.**
B. Seitliche Sepalen mit breiter Basis der ganzen Länge des Säulenfußes angewachsen, kinnbildend.
  a. A. aufwärts sich öffnend, Pollinien nur mit schwacher Klebmasse **283. Sunipia.**
  b. A. einwärts sich öffnend, Pollinien paarweise mit je 1 deutlichen Stielchen u. Klebmasse **284. Ione.**
  c. A. abwärts sich öffnend.
    α. Lippe convex oder doch am Grunde nicht bauchig, ohne jeden od. mit kurzem Nagel.
      I. Seitliche Sepalen am Grunde getrennt, sonst mit ihren Außenrändern verklebt, Bl. in doldenartiger Traube . . . . **285. Cirrhopetalum.**
      II. Seitliche Sepalen frei oder mit den in der Knospe benachbarten Rändern etwas verklebt, A. ohne Connectivfortsatz, Pollinien normal.
        1. Bl. ohne Vorb., Spindel des Blütenstandes drehrund . **286. Bolbophyllum.**
        2. Bl. mit dem Frkn. angewachsenem Vorb., Spindel des Blütenstandes fleischig angeschwollen . . . . **287. Bolbophyllaria.**
        3. Bl. ohne Vorb., das mediane Sepalum größer als die übrigen Blütenhüllb. Spindel des Blütenstandes blattartig flach . . . . . **288. Megaclinium.**
      III. Seitliche Sepalen frei, A. mit langem Connectivfortsatz, Bl. fast radiat, Blütenstand 1blütig . . . . **289. Trias.**
      IV. Seitliche Sepalen frei, stark kinnbildend, Petalen auf je eine Reihe hängender Troddeln reduciert . . . . **290. Epicranthes.**
    β. Lippe schwach concav oder flach, aufsteigend, Säule 2armig **291. Dendrochilum.**
    γ. Lippe am Grunde bauchig.
      I. Seitliche Sepalen bis zur Spitze verwachsen . . . . **292. Osyricera.**
      II. Seitliche Sepalen frei, weit abstehend **293. Acrochaene.**
    δ. Lippe mit langem ≀ förmigem Nagel **? 294. Panisea.**

281. Drymoda Lindl. Medianes Sepalum und die kleinen Petalen abstehend, durch die überaus starke Streckung des Säulenfußes (Fig. 188 *f*) von den viel größeren, vom letzteren und von einander stark abstehenden seitlichen Sepalen weit abgerückt. Lippe genagelt, mit convexer 3lappiger Platte. Säule kurz, mit 2 einwärts weit vorgestreckten Armen (Stelidien *y*). 4 Pollinien mit kugeligem Anhängsel (Fig. 188 *D*). Knollen abgeplattet, einem dünnen Rhizom in dichter Reihe aufsitzend, mit je 1 zarten, zur Blütezeit bereits abgefallenen Laubb. Blütenstand mit sehr dünnem Stiel 1blütig (Fig. 188 *A*).

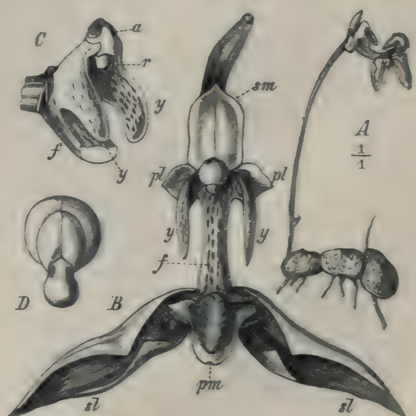


Fig. 188. *Drymoda picta* Lindl. *A* Habitus; *B* Bl.; *C* Säule; *D* Pollinarium, *y* Stelidien, *f* Säulenfuß, *r* Rostellum. (Nach Bot. Mag.)

1 Art in Ostindien, *D. picta* Lindl., durch den großen freien Säulenfuß sehr merkwürdig.

282. **Monomeria** Lindl. Sepalen und Säulenfuß wie bei *Drymoda*, die seitlichen Sepalen auch nur mit schmaler Basis inseriert, aber mit ihrem Oberrande dem Säulenfuß so genähert, dass nur eine schmale Spalte beide trennt. Lippe 3lappig, mit Längslamellen. Säule schmal geflügelt, aber ohne vorgestreckte Stelidien. 4 zusammen eine Kugel bildende Pollinien mit deutlichem Anhängsel. 1blättrige Knollen auf kriechendem Rhizom, Laubb. lederartig, gestielt; aufrechte vielblütige Trauben.

2 Arten in Nepal und Birma, kaum in Kultur.

283. **Sunipia** Lindl. Sepalen viel größer als die breit eiförmigen Petalen. Lippe mit kurzen, stumpfen Seitenlappen und länglichem, concavem Mittellappen. Säule sehr kurz, A. nach aufwärts mit 4 Klappen aufspringend. 4 Pollinien. — Habitus der vorigen Gattung, Bl. in einer 2zeiligen Traube, klein.

1 Art, *S. scariosa* Lindl., im Himalaya und in Birma.

284. **Ione** Lindl. Medianes Sepalum und die fast bis zur Spitze verwachsenen seitlichen Sepalen viel länger als die kurzen rundlichen Petalen, Lippe länglich, mit angeschwollener Spitze. A. aufrecht, einwärts geöffnet. Pollinien 4, zu je 2 mit länglichen, in 2 abwärts gerichteten Schnäbeln der Säule liegenden Anhängseln. — Habitus von *Bolbophyllum*, mit aufrechter, vielblütiger Traube.

4 Arten in Ostindien, *I. paleacea* Lindl. sehr selten in Kultur (Fig. 192 *C*).

285. **Cirrhopetalum** Lindl. (*Zygoglossum* Reinw., *Hippoglossum* Kuhl. Hass., *Ephippium* Bl.) Medianes Sepalum frei, seitliche Sepalen viel länger, um ihre Längsachse so gedreht, dass die Außenränder einander zugewandt und mit einander verklebt sind, während zwischen den basalen Teilen der seitlichen Sepalen ein offenes Fenster bleibt (Fig. 187 *G*), Petalen viel kürzer, oft am Rande gewimpert. Lippe ungeteilt, zungenförmig, meist in der Längslinie abwärts gekrümmt. Säule kurz, mit 2 kleinen Flügeln an der Spitze, 4 mehr oder weniger paarweise verbundene, anhanglose Pollinien. — Habitus meist wie Fig. 187 *F*, Knollen oft stark kantig, Blütenstand doldenartig, bisweilen durch die strahlenförmig nach außen gerichteten, verbundenen paarigen Sepalen an die corymbiferen Compositen erinnernd.

Gegen 30 Arten im tropischen Asien, je 1 auf den Maskarenen und in Australien; *C. Thouarsii* Lindl. weit verbreitet, *C. fimbriatum* Lindl. aus Bombay, *C. Cumingii* Lindl. von den Philippinen (Fig. 187 *F, G*), trotz ihrer Schönheit selten kultiviert.

286. **Bolbophyllum** Thou. (*Gersinia* Neraud, *Diphyes* Bl., *Tribrachia* Lindl., *Anisopetalum* Hook., *Sestochilos* Kuhl. Hass., *Taurostalix* Rchb. f., *Didactyle* Lindl., *Malachadenia* Lindl., *Lyraea* Lindl., *Cochlia* Bl., *Odontostyles* Kuhl. Hass., *Oxysepalum* Wight). Sepalen frei oder mit den benachbarten Rändern etwas verklebt, ziemlich gleich oder das mediane kürzer, die seitlichen mit dem Säulenfuß kinnbildend, demselben mit breiter Basis angewachsen. Petalen meistens kürzer und schmäler als die seitlichen Sepalen. Lippe von sehr verschiedener Form, meist lederartig oder fleischig, mit sehr beweglicher Gliederung der Spitze des Säulenfußes ansitzend. Säule meist kurz, oben geflügelt oder mit 2 aufrechten Lappen. A. übergeneigt od. versatil, ohne Connectivfortsatz, mit 4, paarweise oft etwas verbundenen, anhanglosen Pollinien. Knollen mit 1—2 sehr selten rudimentären Laubb., bald dicht an einander gedrängt, bald in großen Abständen dem kriechenden Rhizom aufsitzend. Blütenstand unter der Knolle oder vom Rhizom aus Niederblattachseln entspringend, unverästelt, sonst ziemlich vielgestaltig.

Fig. 189. *Bolbophyllum Schmidtianum* Rchb. f. Blütenlängsschnitt. (N. d. Nat.)

Gegen 100 Arten, zum größten Teil im trop. Asien und Afrika, sehr wenige in Südamerika und Australien, 1 in Neuseeland. Man unterscheidet:

Sect. I. *Sestochilos* Kuhl. Hass. Bl. groß, sehr lang gestielt, weit offen, einzeln auf einem kurzen schuppigen Seitenspross. Sepalen und Petalen ziemlich gleich. Hierher *B. Lobbii* Lindl. (Fig. 187 *A*) aus Java, oft kultiviert; Lippe bei jeder kleinen Erschütterung auf und nieder schwingend.

Sect. II. *Leopardina* Benth. Bl. mittelgroß, mit mäßigen Stielen, zu wenigen auf einem kurzen Seitenspross. Petalen meistens kürzer als die Sepalen. Hierher *B. psittacoglossum*

Lindl. aus Moulmein, *B. Schmidtianum* Rchb. f. aus Assam, beide durch das zierliche, die Knollen bedeckende Netzwerk, das letztere außerdem durch den sehr langen, aufwärts gekrümmten Säulenfuß ausgezeichnet (Fig. 189 *f*), auf welchem die dickfleischige Lippe sich mit ganz dünnem Bande anfügt. *B. reticulatum* Bat. (Fig. 187 *E*) aus Borneo hat netzförmig geaderte, gestielt herzförmige Laubb.

Sect. III. *Balaenoidea*. Bl. mittelgroß, einzeln kurz gestielt auf schlankem Blütenstande, mit sehr großen zusammengeneigten seitlichen Sepalen, dadurch nur nach abwärts geöffnet. *B. balaeniceps* Rchb. f. von den Philippinen.

Sect. IV. *Elegantia* Benth. Bl. mittelgroß, einzeln oder zu mehreren in langgestielter lockerer Traube. Lippe kahl. *B. capillipes* Par. Rchb. f. aus Moulmein.

Sect. V. *Antennata*. Wuchs der vorigen Gruppe, aber die Petalen zu einer langen, am Ende verdickten Borste ausgezogen. Lippe 3lappig. *B. fuscopurpureum* R. W. aus den Neilgherries.

Sect. VI. *Lemniscata*. Bl. klein, in dichter, lang gestielter Traube. Sepalen unter der Spitze mit langen herabhängenden, im Querschnitt vielstrahligen Anhängseln. *B. lemniscatum* Par. aus Moulmein mit warzigen Knollen, selten in Kultur.

Sect. VII. *Ptiloglossum* Lindl. Bl. unter mittelgroß, in vielblütiger, lockerer Traube, Lippe am Rande in lange Fransen aufgelöst. *B. barbigerum* Lindl. aus Sierra Leone bisweilen kultiviert.

Sect. VIII. *Lupulina*. Blütenstand der vorigen, aber die Bl. von großen, einander dicht deckenden Bracteen völlig verhüllt, Lippe nicht fransig. *B. occultum* Thou. in Mauritius.

Sect. IX. *Pendula*. Alle Sepalen ziemlich gleich, so dass die glatten, weit offenen Bl. fast radiat dreieckig erscheinen; Bl. meistens in überhängenden dünnen Trauben. *B. recurvum* Lindl. (*Tribrachia pendula* Lindl.), sowohl im tropischen Afrika als in Guyana einheimisch, oft kultiviert.

Sect. X. *Cocoina*. Bl. zusammengeneigt, mit schmalen Sepalen, in langen, meist aufrechten Trauben. *B. cocoinum* Bat. aus Sierra Leone oft kultiviert.

Sect. XI. *Cylindracea*. Bl. in ganz dichter, schlanker Traube auf etwas fleischiger Spindel. *B. cylindraceum* Lindl. in Ostindien (Fig. 187 *D*).

Sect. XII. *Careyana*. Bl. in ganz dichter, kürzer oder länger gestielter, breiter Traube, die seitlichen Sepalen schuhartig verbunden, mit der Lippe nach der Spitze des Blütenstandes gerichtet. Hierher *B. Careyanum* Spreng. (Fig. 187 *B, C*) aus Nepal, oft kultiviert.

Sect. XIII. *Beccariana*. Blütenstand der vorigen Gruppe, aber alle Sepalen zurückgeschlagen. Hierher das sehr merkwürdige *B. Beccarii* Rchb. f. aus Borneo, dessen daumendickes Rhizom in ziemlich großen Abständen eigroße Knollen mit je 1 derb lederartigen Laubb. von 0,6 m Länge und 0,4 m Breite trägt. Die Bl. stehen in einer hängenden, dicht gedrängten Traube und riechen noch stärker nach faulem Fleisch, als *Amorphophallus* u. s. w.

Sect. XIV. *Malachadenia* Lindl. Blütenstand eine lang gestielte, wenigblütige Traube, deren Bl. das mediane Sepalum abwärts wenden. Säule mit 2 starken, durch die Richtung der Säule nach unten aufwärts stehenden Armen, 2 Pollinien mit weicher Klebmasse. *B. clavatum* Lindl. aus Brasilien, vielleicht eigene Gattung.

Sect. XV. *Umbellata* Rchb. f. Blütenstand doldenartig, wie bei *Cirrhopetalum*, aber die lang gestielten Bl. mit 3 nahezu gleichen, kurzen, weit abstehenden Sepalen, langen, aufrechten Säulenohren. *B. umbellatum* Lindl. in Khasia.

Sect. XVI. *Brachystachya* Benth. Kleine, in dem Blütenstand den vorigen ähnliche Formen, aber die ebenfalls deutlich gestielten Bl. mit dünn ausgezogenen Sepalen.

Sect. XVII. *Oxysepalum* Wight. Ähnlich wie die vorigen, aber Blütenstand ganz kurz gestielt, bisweilen die Scheidenb. des Rhizoms kaum überragend. Bl. klein, mit dünn ausgezogenen Sepalen. *B. clandestinum* Lindl. in Singapore.

Sect. XVIII. *Medusa*. Bl. in gestielten, dichten Köpfchen, welche durch die lang geschwänzten seitlichen Sepalen mit abstehenden oder hängenden Fäden besetzt erscheinen. *B. Medusae* Rchb. f. aus Singapore bisweilen in Kultur.

Sect. XIX. *Odoardiana*. Luftknollen winzig, samt den Laubb. in wickelartiger Anordnung dem Substrat anliegend. *B. Odoardi* Rchb. f. Pfitz. aus Borneo (Fig. 190 *A* in natürlicher Größe) die kleinste bekannte Orchidee.

Sect. XX. *Minutissima.* Luftknollen winzig, auf fadendünnem Rhizom rosenkranzartig angeordnet, hohl, mit Assimilationsgewebe im Innern. Laubb. auf minimale Schuppen reduciert. *B. minutissimum* F. v. Müll. (Fig. 190 *B* ebenfalls in natürlicher Größe dargestellt) in Australien.

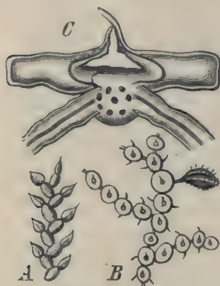


Fig. 190. *A Bolbophyllum Odoardi* Rchb. f. Pfitz. *B B. minutissimum* F. v. Müll. *C* Längsschnitt der Knolle des letzteren. (Nach der Natur.)

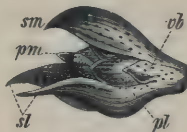


Fig. 191. *Bolbophyllaria bracteolata* Rchb. f. Blüte. *vb* Vorb. (Nach Lindley.)



Fig. 192. *A Megaclinium maximum* Lindl. Blütenstand. *B* Bl. desselben. — *C Ione paleacea* Lindl. Blüte. (Nach Bot. Mag.)

287. **Bolbophyllaria** Rchb. f. Seitliche Sepalen etwas länger als das mediane, dieses wieder viel länger als die Petalen. Lippe 3kantig, am oberen Rande des Frkn. 2 dreieckige, mit den Sepalen alternierende, den sonst bei den Orchideen fehlenden Vorb. der Bl. entsprechende Blättchen. — Habitus von *Bolbophyllum*, Spindel des Blütenstandes dick cylindrisch, Bl. derselben fast eingesenkt, in lockerer Spirale.

Etwa 6 Arten in Westindien und Centralamerika, je 1 in Afrika und Ostindien. *B. bracteolata* Rchb. f. (Fig. 191).

288. **Megaclinium** Lindl. Medianes Sepalum frei, abstehend, viel größer als die zurückgebogenen, kaum kinnbildenden seitlichen Sepalen, Petalen klein, schmal, Lippe fleischig, gekrümmt, fast unmittelbar am Rande des Frkn. leicht beweglich inseriert. 4 anhanglose Pollinien. Knollen in ziemlichen Abständen einem kriechenden Rhizom aufsitzend, schlank, meistens mit 2 Laubb., Spindel der Blütenstandsachse blattartig abgeplattet, durch Querbogen fast gegliedert, die Bl. auf der Mitte der flachen Seiten (Fig. 192 *A*, *B*).

Etwa 10 Arten im tropischen und südlichen subtropischen Afrika; *M. falcatum* Lindl. und *M. maximum* Lindl., beide aus Sierra Leone, selten in Kultur. Die Lippe ist so leicht beweglich angefügt, dass die leiseste Erschütterung sie in Schwingungen bringt; man hat deshalb auch wohl hier spontane Bewegungen des Labellums angenommen.

289. **Trias** Lindl. Sepalen fast gleich, abstehend, Petalen und Lippe schmal, ganze Bl. fast radiat aussehend; Säule kurz, A. mit einem die mehrfache Länge der Fächer erreichenden Connectivfortsatz. 4 anhanglose Pollinien. — Habitus von *Bolbophyllum*, Blütenstand 1blütig.

3 Arten in Ostindien, *T. oblonga* Lindl. aus Moulmein selten kultiviert.

290. **Epicranthes** Bl. Medianes Sepalum viel kürzer, als die seitlichen. Petalen auf eine zu jeder Seite der kurzen Säule stehende Reihe kurzer hohler Troddeln reduciert. Säulenfuß sehr lang, gekrümmt, Lippe horizontal, 3lappig. 4 zu einem fast kugeligen Körper verbundene, anhanglose Pollinien. — Habitus eines kriechenden *Bolbophyllum*; Traube 1blütig.

2 Arten in Java, *E. javanica* Bl. auch in Moulmein.

291. **Dendrochilum** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe aufrecht abstehend, länglich, schwach concav oder flach, ziemlich zart, mit Längs-

schwielen. Säule kurz, mit 2 aufrechten Armen, 4 anhanglose Pollinien. — Habitus von *Bolbophyllum*. Blütenstand schlanke, kleinblütige Traube, etwa denen von *Cestichis* im Ansehen vergleichbar.

3 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel: die in den Gärten unter dem Namen *D. glumaceum* Lindl. u. s. w. kultivierten Pfl. gehören zu *Platyclinis* Benth. (S. 128.

292. **Osyricera** Bl. Sepalen ziemlich gleich lang, die seitlichen bis zur Spitze verwachsen, Petalen viel kleiner. Lippe am Grunde fast sackartig bauchig, mit ungeteilter, nach oben convexer Platte, die mit Drüsen bedeckt ist. Säule mit 2—3spaltigen Armen, 2 anhanglose Pollinien. — Habitus von *Bolbophyllum*, Blütenstand gestielte Traube.

1 Art, *O. crassifolia* Bl., in Java.

293. **Acrochaene** Lindl. Seitliche Sepalen frei, mit breiter Basis dem Säulenfuß ansitzend, weit abstehend, medianes Sepalum und Petalen schmäler. Lippe kurz genagelt, 3lappig, stark concav, fast bauchig; 2 Pollinien mit kurzen Stielchen. — Habitus von *Bolbophyllum*, Laubb. lang gestielt, Blütenstand gestielte lockere Traube.

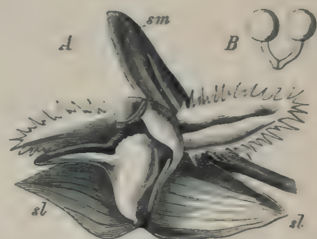


Fig. 193. *Acrochaene punctata* Lindl. *A* Blüte, *B* Pollinien. (Nach Lindley.)

1 Art, *A. punctata* Lindl. (Fig. 193), in Sikkim.

? 294. **Panisea** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, frei. Lippe schmal, mit langem, ⸮förmig gebogenem Nagel. Säule schlank, oben breit geflügelt, 4 fast anhanglose Pollinien. Luftknollen 1—2blättrig, dicht zusammengedrängt, Bl. in dünnen, lockeren Trauben. Systematische Stellung zweifelhaft.

4 Arten im Himalaya, von Lindley zu *Coelogyne* gestellt, ungenügend bekannt.

II. B. 23. Monandrae-Thelasinae.

Jeder Trieb schwillt am Grunde knollig an, doch ist die Knolle oft von Blattscheiden verhüllt. Laubb. gegliedert, in der Knospenlage duplicativ. Blütenstand am Grunde der Knolle. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen bisweilen verwachsen, Lippe aufrecht oder mit dem Säulengrund einen Becher bildend. A. aufrecht, mit 2, 4 oder 8 Pollinien, welche mit langer Caudicula und langem, schmalem Stielchen versehen sind. Tropisches Asien.

A. Sepalen zusammengeneigt, 8 Pollinien . . . . **295. Thelasis.**
B. Medianes Sepalum und die bis zur Spitze verwachsenen seitlichen Sepalen abstehend, 2 oder 4 Pollinien . . . . **?296. Acriopsis.**

295. **Thelasis** Bl. (*Oxyanthera* Brongn., *Euproboscis* Griff.) Sepalen gleich, am Grunde etwas verwachsen, aufrecht zusammenneigend, die seitlichen schwach kinnbildend. Petalen ähnlich, kleiner. Lippe aufrecht, ungeteilt, concav. Säule kurz. A. und Rostellum aufrecht einander anliegend, die erstere lang geschnäbelt. Die 8 Pollinien hängen zunächst an einer dünnen, langen, in der A. entstehenden Caudicula, die sich ihrerseits einem schmalen, ihr parallel verlängerten, vom Rostellum sich ablösenden Gewebestreifen nahe dessen oberem Ende so ansetzt, dass beide einen sehr spitzen Winkel bilden. Habitus bald ähnlich wie bei *Bolbophyllum*, bald an kleine *Cymbidium*-Formen erinnernd. Blütenstand lang gestielte, klein- und dichtblütige Traube.

8 Arten in Ostindien, Südchina und dem malayischen Archipel. Bei *Th. Euproboscis pygmaea* Bl. und *Th. triandra* Bl. scheinen regelmäßig alle 3 Staubb. des äußeren Kreises gleichmäßig entwickelt zu werden.

?296. **Acriopsis** Reinw. Medianes Sepalum schmal, concav, ebenso wie die zu einer ähnlichen Bildung bis zur Spitze verwachsenen seitlichen Sepalen abstehend. Petalen etwas breiter als die Sepalen. Nagel der Lippe mit dem Säulengrund zu einem Becher verwachsen. Platte abstehend, schmal, concav, mit 2 kurzen grundständigen Seiten- und 3spaltigem Mittellappen. Säule gekrümmt, mit

2 sichelförmigen Öhrchen, großem, häutigem, 2lappigem Clinandrium. A. dem Rostellum aufrecht anliegend; 2 od. 4 paarweise genäherte Pollinien mit langer dünner Caudicula und kleiner länglicher Klebmasse. Mit kugeligen oder eiförmigen Luftknollen versehene, schmalblättrige Pfl., Blütenstand neben der Knolle, traubig oder rispenartig, Bl. klein.

4 wenig bekannte Arten in Birma und dem malayischen Archipel, in ihrer systematischen Stellung unsicher.

II. B. 24. Monandrae-Cymbidiinae.

Jeder Trieb entwickelt typisch aus mehreren anschwellenden Internodien eine von den Blattscheiden umhüllte, erst an mehrere Jahre alten Knollen nackte, homoblastische Luftknolle — ausnahmsweise kommen auch 1gliedrige, heteroblastische Knollen und ganz schlanke Stämme vor. Die meistens gegliederten, in der Knospenlage duplicativen Laubb. sind fast immer lang, riemenartig, von derber Consistenz, immergrün. Der Blütenstand entspringt aus einer höheren Laubblattachsel, als der Laubspross gleicher Ordnung, doch bilden sich beide am Grunde der Knollen oder schlanken Stämme aus. Bl. meistens groß, die Lippe ansehnlicher als Sepalen und Petalen, dem kurzen Säulenfuß angegliedert oder mit demselben einen Sporn bildend. A. übergeneigt. 2 oder 4 Pollinien mit quergestreckter großer Caudicula und breitem Stielchen der Klebmasse des Rostellums ansitzend. Tropisches Asien, wenige in Afrika, Australien und Amerika.



Fig. 194. *A Cymbidium giganteum* Wall. Habitus; *B* Blütenlängsschnitt, *C* Pollinien desselben. — *D Cyperorchis elegans*, Bl. von unten gesehen; *E* Pollinarium derselben. — *F Grammatophyllum speciosum* Bl. Habitus. — *G Grammangis Ellisii* Rchb. f. Habitus; *H* Blütenlängsschnitt, *J* Pollinarium derselben. (*A—F* nach Blume, *G—J* nach Bot. Mag.)

A. Pollinien einzeln 2 Auswüchsen des Stielchens aufsitzend, Bl. nicht deutlich gespornt.
  a. Mit vielen Laubb. an nicht knolligem, schlankem Stamm.
    α. Lippenränder völlig frei, Stielchen stark quer gestreckt **297. Grammatophyllum.**
    β. Lippenränder ganz unten der Säule angewachsen, Stielchen rundlich **298. Wailesia.**
  b. Laubblattlos (wenigstens zur Blütezeit, wahrscheinlich überhaupt) **299. Dipodium.**
B. Bl. mit großem Sporn . . . . **300. Eulophiopsis.**

C. Pollinien einem gemeinsamen, keine besonderen Auswüchse bildenden Stielchen aufsitzend. Bl. nicht gespornt.
 a. Stamm kurz, mehr oder weniger knollig, von den Laubblattscheiden verhüllt, erst an ganz alten Knollen sichtbar werdend.
  α. Stamm kaum knollig, Pollinien birnförmig, mit verschmälertem Ende einem fast quadratischen Stielchen aufsitzend . . . . **301. Cyperorchis.**
  β. Stamm meist deutlich knollig, Pollinien rundlich, einem quer stark verbreiterten Stielchen aufsitzend . . . . **302. Cymbidium.**
 b. Stamm kurz, knollig, Laubb. nur am Ende der Knolle, daher diese nicht von den Laubblattscheiden verhüllt.
  α. Seitliche Sepalen frei, kinnbildend, Stielchen quer gestreckt **303. Grammangis.**
  β. Seitliche Sepalen am Grunde verwachsen, mit schmaler Basis angefügt, Stielchen rundlich . . . . ? **304. Grobya.**

297. **Grammatophyllum** Bl. (*Gabertia* Gaudich., *Pattonia* Wight). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe 3lappig mit aufrechten Seitenlappen, am Rande einer kleinen Achsenhöhlung vor dem Säulengrund angefügt. Säule schlank, 2 gefurchte Pollinien, jedes mit besonderer, quer gestreckter Caudicula einem Auswuchs des stark quer verbreiterten Stielchens aufsitzend (Fig. 195 *B*). Große Pfl. mit schlanken, vielblättrigen Stämmen und lang gestielten, grundständigen, lockeren Trauben großer Bl.

4 Arten im malayischen Gebiet. *Gr. speciosum* Bl. (Fig. 194 *F*) aus Java ist eine der größten sympodialen O.; seine Triebe erreichen in einem Jahre eine Höhe von 4 m bei 3 cm Durchmesser, und auch Blütenstand und Bl. haben große Dimensionen. In Kultur ist diese Prachtpfl. nur sehr selten.



Fig. 195. *Grammatophyllum speciosum* Bl. *A* Blüte; *B* Pollinarium. (Nach Blume.)

298. **Wailesia** Lindl. (*Leopardanthus* Bl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend; Lippe am Grunde mit ihren Rändern der Säule etwas angewachsen, so einen kurzen Höcker bildend, mit kurzen Seiten- und langem Mittellappen. Säule ziemlich kurz. 2 Pollinien, jedes einem besonderen großen zungenartigen Auswuchs des rundlichen, durch die beiden Auswüchse fast hufeisenförmigen Stielchens aufsitzend. Habitus eines kurzstämmigen *Grammatophyllum* mit kürzeren, mehr aufrechten B., in deren Achseln die aufrechten Blütentrauben stehen.

2 Arten im malayischen Gebiet, kaum in Kultur.

299. **Dipodium** R. Br. Bl. der vorigen Gattung, aber die Seitenlappen der Lippe schmal, länglich. Pfl. zur Blütezeit und wahrscheinlich überhaupt blattlos, in ihrem Aufbau noch ungenügend bekannt.

2 Arten in Australien und den benachbarten Inseln.

300. **Eulophiopsis** Pfitz. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe 3lappig, mit dem Säulengrunde einen deutlichen Sporn bildend, mit aufrechten Seitenlappen. Säule kurz; 2 gefurchte Pollinien, soweit untersucht, einem kurzen, ganzen oder längsgespaltenen Stielchen aufsitzend. Stamm eine kurze, von den Scheiden der schmalen, langen Laubb. verhüllte Knolle; Blütenstand Traube oder Rispe aus den unteren Blattachseln.

Wenige Arten, wesentlich in Madagaskar und den Maskarenen, vielleicht auch in Ostindien und am Kap. Die Unsicherheit entsteht dadurch, dass unter *Eulophia* R. Br. sehr verschiedene Formen vereinigt worden sind, die noch weiterer Sonderung bedürfen. Typisch *E. scripta* (Lindl.) Pfitz. in Madagaskar und Bourbon.

301. **Cyperorchis** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, wenigstens an der Basis zusammengeneigt, Lippe 3lappig mit aufrechten Seiten- und kurzem, vorgestrecktem Mittellappen. Säule schlank. 2 birnförmige, gefurchte Pollinien gehen am schmalen Ende allmählich in je eine schlanke Caudicula über, welche sich dem fast

quadratischen Stielchen anheftet (Fig. 194 *D*, *E*). Stämme kurz, aber kaum knollig angeschwollen, mit schmalen, lang riemenartigen B. Blütentraube mit scheidenbedecktem Stiel, vielblütig.

3 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, *C. elegans* Bl. (Fig. 194 *D*, *E*) aus Nepal und *C. Mastersii* (Griff.) Benth. aus Ostindien oft kultiviert.

302. **Cymbidium** Sw. (*Iridorchis* Bl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen bisweilen schwach kinnbildend, alle abstehend; Lippe 3lappig mit aufrechten Seiten- und vorgestrecktem oder zurückgekrümmtem ungetheiltem Endlappen, oft mit Längsschwielen. Säule schlank. 2 tief gefurchte Pollinien sitzen mittelst einer gemeinsamen quergestreckten Caudicula einem querverbreiterten niedrigen Stielchen auf (Fig. 194 *C*). Stämme kurz, angeschwollen zu seitlich abgeplatteten, von den Scheiden der unter und auf der Knolle stehenden, riemenförmigen Laubb. umhüllten, oft wenig entwickelten Knollen, aus deren tieferen Blattachseln die reich- oder armblütige, aufrechte oder überhängende Blütentraube hervortritt.



Fig. 196. ***Cymbidium eburneum*** **Lindl. (Nach Gard. Chron.)**

Gegen 30 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und in China, einzelne in Japan, Afrika, Australien und Neukaledonien. Man unterscheidet:

Sect. I. *Iridorchis* Bl. Knolle deutlich, oberirdisch. Blütenstand vielblütig, überhängend. Hierher *C. giganteum* Wall. aus Kamara (Fig. 194 *A*, *B*, *C*), *C. Lowianum* Rchb. f. aus Birma, lauter große, prächtige, oft kultivierte Pfl.

Sect. II. *Erecta*. Knolle der vorigen, oft schwach entwickelt. Blütenstand steif aufrecht. Hierher *C. eburneum* Lindl. aus Ostindien (Fig. 196), mit wenigen weißen, sehr großen Bl., und *C. ensifolium* Sw. aus China, beide oft in Kultur.

Sect. III. *Pendula*. Knolle fast unterirdisch, B. fleischig, Blütenstand reichblütig, hängend. *C. pendulum* Sw. aus Sylhet eine der gewöhnlichsten Warmhausorchideen.

303. **Grammangis** Rchb. f. Medianes Sepalum stark concav, seitliche Sepalen mit dem Säulenfuß kinnbildend, am Grunde etwas sackartig vertieft, frei, gespreizt, abstehend, Petalen aufsteigend, etwas verschieden geformt und gefärbt. Lippe 3lappig mit aufrechten Seiten- und zurückgekrümmtem Endlappen; Säule schlank, geflügelt. 2 tief gefurchte Pollinien — wohl mit querer Caudicula — einem querge-

streckten Stielchen aufsitzend (Fig. 194 J). Luftknollen nur an der Spitze mit Laubb. versehen, Blütenstand grundständig, vielblütig, übergeneigt.

2 Arten, *Gr. Ellisii* Lindl.) Rchb. f. von Madagaskar (Fig. 194 *G, H, J*) und *G. Huttoni* (Hook. f.) Benth. aus Java, selten in Kultur; bei letzterer besteht die Luftknolle nur aus einem Stammglied.

?304. **Grobya** Lindl. Medianes Sepalum aufrecht, seitliche Sepalen am Grunde verwachsen, mit gemeinsamer schmaler Basis dem Säulenfuß angefügt, mit den freien Enden von einander abstehend. Petalen aufrecht, mit dem medianen Sepalum fast helmbildend, viel breiter als dieses. Lippe breit mit aufrechten Seitenlappen und kurzem, vorgestrecktem Mittellappen, mit Schwielen versehen. Säule mäßig schlank, 2 tief gefurchte, mit je einer dünnen Caudicula einem elliptischen Stielchen aufsitzende Pollinien. Luftknollen aus mehreren Internodien gebildet, nur am Ende mit riemenartigen Laubb. versehen. Blütenstand eine vielblütige, überhängende Traube.

2 Arten in Brasilien, *G. Amherstiae* Lindl. selten in Kultur. Es bleibt noch zu prüfen, ob die Anhängsel der Pollinien wirkliche Caudiculae sind. Die systematische Stellung von *Grobya* ist somit noch unsicher; ihre Heimat stimmt wenig mit der der übrigen *Cymbidiinae*.

II. B. 25. Monandrae-Thecostelinae.

Ein Internodium zur Luftknolle angeschwollen, mit einem derben Laubb. auf derselben. Blütenstand grundständig, aus der Achsel eines der unter der Knolle stehenden Schuppenb. Sepalen ziemlich gleich, Petalen schmäler. Lippe mit kästchenförmigem Hypochil, auf welchem die schlanke Säule entspringt, am Ende des Hypochils 2 aufrechte kurze Seitenlappen und 1 rundlicher Endlappen. A. übergeneigt, 2 gefurchte kugelige Pollinien einem viereckigen Stielchen einzeln aufsitzend. — Tropisches Asien.

305. **Thecostele** Rchb. f. Charakter der der Gruppe.

1 Art, *Th. Zollingeri* Rchb. f. (Fig. 197), in Malakka, dem malayischen Archipel und Birma, höchst merkwürdig dadurch, dass hier die Säule auf dem Hypochil inseriert ist, was sich am besten so verstehen lässt, dass auch das letztere eine Wucherung der Achse darstellt; nach dem Längsschnitt Fig. 197 *B* bietet seine Höhlung auch einige Analogie mit den Achsenspornen.



Fig. 197. *Thecostele Zollingeri* Rchb. f. *A* Bl.; *B* Längsschnitt derselben; *C* Pollinarium. (Nach Reichenbach.)

II. B. 26. Monandrae-Steniinae.

Traube ohne oder mit kleiner, von Scheidenb. verhüllter Luftknolle, mit 2—3 derben, wahrscheinlich in der Knospenlage duplicativen, gegliederten Laubb. Blütenstand 1blütig, überhängend. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen breiter, mit dem Säulenfuß kinnbildend. Lippe dem letzteren nicht beweglich angegliedert, sondern mit dem Säulenfuß fest verbunden, stark concav, am Rande schwach 3lappig. A. übergeneigt. 4 schmale Pollinien auf viereckigem Stielchen.

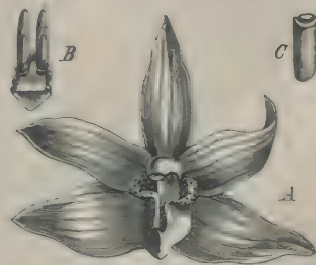


Fig. 198. *Stenia pallida* Lindl. *A* Bl.; *B* Pollinarium; *C* 1 Paar Pollinien quer durchschnitten. (Nach Bot. Mag.)

306. **Stenia** Lindl. Charakter der der Gruppe.

2 Arten in Guyana und Kolumbien. *St. pallida* Lindl. (Fig. 198) sehr selten in Kultur, im Aufbau noch ungenügend bekannt.

II. B. 27. Monandrae-Maxillariinae.

Jeder Trieb bildet typisch aus einem Internodium eine Luftknolle, auf der scheidenlose, unter welcher scheidige Laubb. oder nur Niederb. vorhanden sind — einige Formen entwickeln jedoch an ihren schlanken, mit flachen oder verticalen Laubb. besetzten Stämmen keine Knollen. Die Knospenlage der stets gegliederten Laubb. ist duplicativ. Der Blütenstand entspringt aus einer tieferen Blattachsel als der Laubspross gleicher Ordnung. Lippe ohne Hypochil, dem Säulenfuß meistens sehr beweglich angegliedert, mit Längsschwielen versehen. Seitliche Sepalen in der Regel stark kinnbildend. A. übergeneigt, 2 oder 4 paarweise einander aufliegende wachsartige Pollinien ohne Caudiculae sitzen auf einem schuppenförmigen, meist quer verbreiterten Stielchen. — Wärmeres Amerika.



Fig. 199. A *Maxillaria setigera* Lindl. Habitus. — B *Ornithidium densum* Rchb. f. Habitus. C Bl. desselben. — D *Maxillaria variabilis* Bat. Habitus. — E *M. graminifolia* Rchb. f. Habitus. — F *M. iridifolia* Rchb. f. Habitus. — G *M. marginata* Fenzl. Blütenlängsschnitt. (A nach Bot. Mag., die übrigen nach der Natur.)

A. Bl. nicht gespornt.
  a. Sepalen am Grunde nicht röhrenförmig zusammengeneigt.
    α. Lippe ohne Nagel ansitzend, leicht beweglich.
      I. Pollinien der breiten Klebmasse fast unmittelbar aufsitzend.
        1. Laubb. nicht lang peitschenförmig.
          * Klebmasse hufeisenförmig, Säule fast fußlos . . . . **307. Mormolyce.**
          ** Klebmasse schuppenförmig, Säule mit deutlichem Fuß . **308. Maxillaria.**
        2. Laubb. lang peitschenförmig, Stiel sehr stark quer verbreitert **309. Scuticaria.**
      II. Pollinien mit länglichem Stiel . . . . **310. Camaridium.**
    β. Lippe genagelt oder dem Säulengrund etwas angewachsen . . **311. Ornithidium.**
  b. Sepalen am Grunde röhrenförmig zusammengeneigt . . . . . **312. Trigonidium.**
B. Bl. gespornt . . . . **313. Eulophidium.**

307. **Mormolyce** Fenzl. Medianes Sepalum aufrecht, die seitlichen einander parallel genähert, abwärts gerichtet, Bl. dadurch fast 2lippig; Petalen schmäler als das mediane Sepalum, aufrecht. Lippe 3lappig, mit aufrechten spitzen Seitenlappen, einem sehr schwachen Säulenfuß beweglich angegliedert. Säule schlank, gekrümmt. Die 4 Pollinien einer hufeisenförmigen Klebmasse mittelst eines ebenso gekrümmten

dreieckigen Stielchens aufsitzend. Habitus ungefähr wie Fig. 199 *A*, aber die einzige kleine Bl. auf langem, dünnem Blütenstand hoch emporgehoben.

1 Art, *M. ringens* Fenzl aus Mexiko, gelegentlich kultiviert.

308. **Maxillaria** Ruiz et Pav. (*Psittacoglossum* Llav. Lex., *Heterotaxis* Lindl., *Dicrypta* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, die seitlichen Sepalen stark kinnbildend. Lippe 3lappig, mit aufrechtem Seitenlappen, dem Säulenfuß in einer Querlinie leicht beweglich angegliedert, mit Längsschwielen. Säule dick, mit meist kegelförmiger A.; 4 Pollinien sitzen fast unmittelbar einem querverbreiterten, schuppenförmigen, unten klebrigen Stielchen auf. Habitus mannigfaltig.

Über 100 Arten von Brasilien bis Westindien und Mexiko. Man unterscheidet:

Sect. I. *Aggregatae*. Knollen dicht zusammengedrängt, nur auf der Spitze mit 1—2 Laubb. versehen. Bl. unter der alten Knolle hervorbrechend, aus den tieferen Blattachseln des neuen Laubsprosses entspringend, welcher aber zur Blütezeit meistens noch wenig sichtbar ist. Hierher *M. setigera* Lindl. Fig. 199 *A*) (*M. leptosepala* Hook.), *M. venusta* Lindl. Rchb. f., *M. luteoalba* Lindl., *M. grandiflora* Lindl., alle aus Kolumbien, sowie *M. picta* Lindl. aus Brasilien vielfach kultiviert, z. T. ausgezeichnet durch die langen Stiele der auf der Knolle stehenden Laubb.

Sect. II. *Repentes*. Knollen in ziemlichen Abständen einem kriechenden Rhizom fast rechtwinklig aufsitzend, z. B. *M. marginata* Fenzl (*M. tricolor* Lindl. aus Brasilien, sehr verbreitet in unseren Warmhäusern (Blütenlängsschnitt derselben Fig. 199 *G*).

Sect. III. *Erectae*. Basalstücke des Rhizoms aufrecht, mit den Knollen einen spitzen Winkel bildend. Hierher *M. variabilis* Bat. aus Mexiko (Fig. 198 *D*), *M. elatior* Rchb. f. aus Guatemala.

Sect. IV. *Ebulbes*. In ihrem Aufbau noch genauer zu untersuchende knollenlose Formen mit aufrechten dünnen schmalblättrigen Stämmen, z. B. *M. graminifolia* Rchb. f. (Fig. 199 *E*) aus Peru.

Sect. V. *Iridifoliae*. Formen mit kurzen Stämmen und reitenden B. mit verticaler, fleischiger Spreite. *M. iridifolia* Rchb. f. (Fig. 199 *F*) aus Westindien gelegentlich in Kultur.

309. **Scuticaria** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, die seitlichen Sepalen stark kinnbildend. Lippe dem Säulenfuß in einer Querlinie angegliedert, 3lappig, mit großen aufrechten Seitenlappen. 4 paarweise einander aufliegende Pollinien auf einem sehr stark quergestreckten, in 2 Spitzen auslaufenden niedrigen Stielchen (Fig. 200 *B*). Knollen rudimentär, jeder Trieb mit einem herabhängenden, lang peitschenförmigen Laubb. Blütenstand kurz, 1—2blütig.

2 Arten, *Sc. Hadwenii* Benth. aus Brasilien und *Sc. Steelii* Lindl. (Fig. 200) aus Demerara oft in Kultur.



Fig. 200. *Scuticaria Steelii* Lindl. *A* Habitus. *B* Pollinarium. (Nach Bot. Mag.)

310. **Camaridium** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, Kinnbildung mäßig. Lippe 3lappig mit aufrechten Seitenlappen, dem Säulenfuß in einer Querlinie angegliedert. 4 paarweise einander aufliegende Pollinien auf einem unten verbreiterten, fast quadratischen Stielchen. Wuchs der *Maxillariae erectae* mit langen, mit größtenteils spreitetragenden Scheiden besetzten Rhizomstücken zwischen den Knollen, in den Achseln der ersteren stehen die successive vor Ausbildung der Knolle des sie tragenden Triebes blühenden 1blütigen Blütenstände.

Wenige Arten in Westindien, Guyana und Peru, *C. ochroleucum* Lindl. aus Trinidad gelegentlich kultiviert. Die Abgrenzung dieser Gattung gegen *Maxillaria* bedarf weiterer Untersuchung.

311. **Ornithidium** Salisb. (*Siagonanthus* Pöpp. Endl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammengeneigt, Kinnbildung sehr schwach, Lippe 3lappig, dem Säulen-

grunde mit einem kurzen Nagel ansitzend oder ihm etwas angewachsen, nicht recht beweglich. 4 einander paarweise aufliegende Pollinien mit länglichem Stielchen. Wuchs der *Maxillariae erectae*, z. T. bei starker Reduction der Knollen, Bl. meistens in dichten Büscheln aus den Niederblattachseln des noch sehr jungen Laubtriebes, dadurch anscheinend unter der alten Knolle am alten Trieb stehend.

Beschrieben gegen 20 Arten von Brasilien bis Westindien und Mexiko — doch steckt in dieser Gattung wohl noch manches Fremdartige. *O. densum* Rchb. f. aus Mexiko (Fig. 199 *B*, *C*) oft in Kultur.

312. **Trigonidium** Lindl. Sepalen gleich, am Grunde zu einer dreikantigen Röhre zusammengeneigt, Kinnbildung schwach. Petalen kleiner, Lippe viel kürzer als die Sepalen, 3lappig mit aufrechtem Seitenlappen. Säule kurz, 4 einander paarweise aufliegende Pollinien auf mondförmigem Stielchen. Wuchs wie bei *Mormolyce*.

8 Arten von Brasilien bis Centralamerika, *T. obtusum* Lindl. aus Demerara selten kultiviert.

313. **Eulophidium** Pfitz. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend; Lippe 3lappig, gespornt. 2 Pollinien mit kurzem Stielchen. Wuchs ähnlich wie bei *Trigonidium*.

1 Art, *E. maculatum* (Lindl.) Pfitz., in Brasilien, Mauritius und dem tropischen Afrika, selten in Kultur, durch ihren Sporn von allen anderen *Maxillariinae* verschieden, aber ihrem Aufbau nach sicher zu ihnen gehörend.

II. B. 28. Monandrae-Oncidiinae.

Typisch mit einem zur Luftknolle angeschwollenen Internodium, nur wenige knollenlos mit 2zeiligen, dicht gedrängten, oft reitenden B. Der Blütenstand entspringt stets aus einer höheren Blattachsel als der Laubtrieb. Bei den Luftknollen bildenden Formen stehen auf der Knolle 1—3 scheidenlose, später mit scharfem Riss abfallende Laubb., unter der Knolle entweder nur ungegliederte Schuppenb., oder auch gegliederte B. mit nach aufwärts größer werdenden Spreiten. Der Blütenstand entsteht normal in der Achsel des obersten B. unter der Knolle (des hypogonen B.), also, wenn ein Laubb. auf der Knolle vorhanden ist, dessen Oberseite gegenüber, wenn auf der Knollenspitze 2 Laubb. sich umfassen, auf der Seite des oberen, umfassten. Der Laubspross entspringt normaler Weise in der zweitobersten Achsel unterhalb der Knolle, also dem Blütenstand gegenüber. Werden mehrere Blütenstände gebildet, so nehmen sie die obersten Blattachseln unter der Luftknolle ein, während aus den nächst tieferen der oder die neuen Laubtriebe hervorbrechen. Der Blütenstand erscheint bald an der ausgereiften, fertigen Knolle, bald blüht die Pfl. aus dem jungen Trieb und entwickelt erst später dessen Knolle. Knospenlage der gegliederten Laubb. stets duplicativ. Sepalen und Petalen sehr mannigfaltig gestaltet, bald erstere, bald letztere größer, die Lippe meistens das größte, selten das kleinste B. der Blh. Das Labellum entwickelt kein Hypochilium, es ist hautartig bis lederartig, niemals ganz dickfleischig, aber in der Regel mit längsgerichteten fleischigen Wülsten oder Warzen versehen; es ist häufig gespornt und niemals mit der Säule beweglich gegliedert. Letztere meistens ziemlich verlängert, mit aufrechter rückenständiger, horizontaler oder abwärts gewandter A., welche 2 wachsartige, mit deutlichem Stielchen und mit Klebmasse versehene Pollinien umschließt. Die Länge des Stielchens variiert sehr, namentlich nach der Ausdehnung des Rostellums. Unter der N. oft eine vorspringende Platte (Tabula infrastigmatica). — Wärmeres Amerika.

II. B. 28a. Monandrae-Oncidiinae-Notylieae.

Bl. ziemlich verschiedenartig, aber stets mit aufrechter, auf der Rückenfläche der Säule stehender A., deren Spitze dem ebenfalls aufrechten Rostellum anliegt.

Kleine Epiphyten mit oft von den Niederb. verborgenen, niemals große Dimensionen erreichenden Knollen und meistens nur einem einzigen flachen, fleischigen oder leder-

artigen B. an jedem Trieb oder auch knollenlos mit mehreren reitenden oder zarten B. an jedem Sympodialglied — im letzteren Fall die Sympodialglieder oft stark verlängert.

A. Petalen viel breiter als die Sepalen, der ungeteilten Lippe nahezu gleich gestaltet. Bl. flach, 4 Pollinien . . . . **314. Telipogon.**

B. Petalen von der Lippe wesentlich verschieden.
  a. Lippe mit 2 grundständigen, meist schmalen, flach ausgebreiteten Lappen. Säule äußerst kurz, Bl. flach. 4 Pollinien . . . . **315. Trichoceros.**
  b. Lippe mit aufgerichteten, die Säule umfassenden Seitenrändern, 2 Pollinien mit langem dünnem Stielchen . . . . **316. Macradenia.**
  c. Lippe mit schmalem Mittellappen, kurzen breiten gezähnten Seitenlappen, 2 Pollinien auf kurzem niedrigem Stielchen . . . . **317. Warmingia.**
  d. Lippe mit deutlichem, oft 2öhrigem Nagel und dreieckiger oder spießförmiger Platte, 2 Pollinien mit langem dünnem Stielchen . . . . **318. Notylia.**

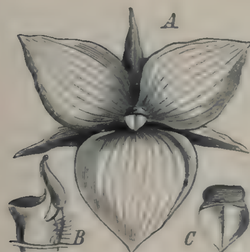


Fig. 201. *Telipogon* sp. *A* Bl.; *B* Säule von der Seite; *C* dieselbe von oben gesehen. (Nach Lindley.)

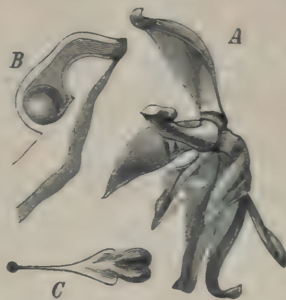


Fig. 202. *Notylia bipartita* Rchb. f. *A* Bl.; *B* Längsschnitt der Säulenspitze mit der rückenständigen A.; *C* Pollinarium. (Nach der Natur.)

314. **Telipogon** H. B. K. Die schmalen Sepalen, die viel breiteren Petalen und die von letzteren nur wenig verschiedene ungeteilte Lippe flach ausgebreitet, so dass die Bl. an manche *Commelinaceae* erinnert (Fig. 201 *A*). Säule sehr kurz, meistens lang behaart, mit rückenständiger, aufrechter A. und gleich langem, aufrechtem Rostellum (Fig. 201 *B*, *C*). N. auf der Endfläche der Säule. 4 Pollinien auf dünnem Stielchen. Zarte Pfl. mit langen, anscheinend knollenlosen Sympodialgliedern und dicken Luftwurzeln, Wuchs kriechend, Bl. groß in wenigblütigen Trauben.

Über 80 Arten vom Thalgebiet des Orinoko und Amazonenstromes bis zu den Hochgebirgen Perus und Kolumbiens, hier bis 3000 m ansteigend, kaum lebend in Europa, wenn auch vorübergehend eingeführt.

315. **Trichoceros** H. B. K. Blh. der vorigen, aber die Petalen minder breit; der Mittellappen der Lippe ist diesen letzteren ähnlich, außerdem hat das Labellum 2 oft schmale und gewimperte Seitenlappen, welche vielleicht Staminodien entsprechen. Säule, Pollinien u. s. w. ungefähr wie bei *Telipogon*, Wuchs diesem ähnlich, aber mit deutlichen kleinen, 1 Laubb. tragenden Luftknollen und kürzeren Sympodialgliedern.

8 Arten in Peru und Kolumbien, kaum in Kultur, wenn auch vorübergehend eingeführt.

316. **Macradenia** R. Br. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, unpaares Sepalum oft stark concav. Lippe mit aufgerichteten, die Säule umfassenden Seitenrändern; Säule mit dem langen aufrechten Rostellum der Lippe ziemlich gleich lang; neben der letzteren 2 kleine Seitenlappen, dahinter ein häutiger Saum, welcher die Basis der A. lose umgiebt. 2 Pollinien auf dünnem Stielchen. Luftknollen dicht zusammengedrängt, schlank, 1blättrig, mehrblütige Traube.

5 Arten in Westindien, Surinam und Guatemala, *H. lutescens* R. Br. aus Trinidad und *M. triandra* Lindl. aus Surinam sehr selten in Kultur.

317. **Warmingia** Rchb. f. Bl. der vorigen Gattung ähnlich, Mittellappen der Lippe sehr schmal, Seitenlappen breit, gezähnt; Säule mit 2 gekrümmten Stelidien zur Seite

der aufrechten A.; 2 Pollinien auf kurzem, breit dreieckigem Stielchen. Wuchs von *Macradenia*.

1 Art, *W. Eugenii* Rchb. f., in Brasilien.

318. **Notylia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die paarigen Sepalen bisweilen stark mit einander verwachsen. Lippe mit kürzerem oder längerem Nagel und dreieckiger oder spießförmiger Platte. Säule verlängert, rückenständige A. unvollkommen 2fächerig, mit 2 einem langen dünnen Stielchen aufsitzenden Pollinien. Habitus der vorigen beiden Gattungen, Knollen oft klein und kurz, Laubb. fleischig, flach, sehr selten isolateral gebaut und senkrecht gestellt. Bl. oft unscheinbar, in dichten, walzenförmigen oder lockeren Trauben.

20 Arten im nördlichen Südamerika, wenige in Centralamerika und Mexiko. *N. bipartita* Rchb. f. (Fig. 202) und die durch senkrechte Blattspreiten abweichende *N. bicolor* Lindl. (Fig. 203 *K*) aus Guatemala selten in Kultur.



Fig. 203. *Oncidium Cavendishianum* Bat. *B* Blattquerschnitt desselben. — *C O. triquetrum* Lindl. *D* Blattquerschnitt desselben. — *E O. silvestre* Lindl. Blattquerschnitt. — *F O. Cebolleta* Sw. *G* Blattquerschnitt desselben. — *H Rodriguezia decora* Rchb. f. — *J Ionopsis paniculata* Lindl. — *K Notylia bicolor* Lindl.

II. B. 28b. Monandrae-Oncidiinae-Ionopsideae.

Habitus der vorigen, bisweilen endet der Trieb mit einem laubblattlosen Knöllchen oder es sind zwischen je 2 Knollen schlanke kriechende oder aufrechte dünn cylindrische Stammstücke eingeschaltet (Fig. 203 *H*). In der Regel trägt die Knolle 1 oder 2 lederartige oder fleischige Laubb., zu denen noch weitere unterhalb der ersteren hinzutreten können. Bl. in aufrechten oder hängenden Trauben, seltener in Rispen, gespornt oder am Grunde ausgesackt, seltener mit einem fleischigen soliden Höcker oder einem der Blütenachse eingesenkten Nektarium versehen. A. horizontal oder häufiger überhängend auf der Vorderseite der Säule.

A. Sporn am Blütengrunde hervortretend, nicht dem Blütenstiel eingesenkt.
  a. Lippe gespornt, Sepalen nicht gespornt oder am Grunde concav.
    α. Paarige Sepalen frei, Bl. ausgebreitet . . . . **319. Trichocentrum.**
    β. Paarige Sepalen verwachsen.
      I. Sporn kurz und weit, durch eine aufrechte, 3zähnige Platte geschlossen, Lippe nicht genagelt, Säule kurz, Stipes breit . . . . **320. Papperitzia.**

II. Spornmündung offen oder statt des Sporns ein solider Höcker. Lippe genagelt. Säule schlank. Stielchen schmal . . . . **321. Rodriguezia.**

b. Paarige Sepalen etwas verwachsen und am Grunde ausgesackt, so einen kurzen, am Blütengrunde entspringenden Sporn bildend, Lippe lang genagelt mit kleinen Seitenlappen und weit vorgestrecktem Mittellappen, Säule kurz . . . . **322. Ionopsis.**

c. Paarige Sepalen verwachsen und am Grunde gespornt, in diesem seitlich nicht aufgeschlitzten Sporn liegen ein 2teiliger oder 2 getrennte Sporne der Lippe.

α. Sporn kurz, Mittellappen der Lippe kurz. B. flach . . . . **323. Scelochilus.**

β. Sporn lang und dünn. Mittellappen der Lippe die Sepalen weit überragend. B. flach **324. Comparettia.**

γ. Sporn lang und dünn. Lippe ungeteilt. B. reitend . . . . **325. Plectrophora.**

d. Säulenfuß weit herabgezogen, paarige Sepalen daran herablaufend und einen auf der nach der Lippe gewandten Seite aufgeschlitzten oder vom Blütengrund abgerückten Sporn bildend.

α. Sporn lang und dünn, schmal aufgeschlitzt . . . . . . **326. Diadenium.**

β. Sporn kurz, weit vom Blütengrund abgerückt . . . . . **327. Chaenanthe.**

B. Sporn der Blütenachse eingesenkt, von außen nicht sichtbar.

a. Lippe lang genagelt, 2lappig . . . . **328. Saundersia.**

b. Lippe kurz, aufrecht, ganzrandig . . . . **329. Brachtia.**

319. **Trichocentrum** Pöpp. Endl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, frei, weit ausgebreitet. Lippe länger und breiter, am Grunde lang gespornt, mit 2 Seiten- und 1 zweispaltigen Mittellappen. Säule kurz, 2 einem keilförmigen Stielchen aufsitzende Pollinien. — Wuchs dicht rasenförmig, mit Niederb. unterhalb der sehr kleinen Knolle, einem fleischigen breiten Laubb. auf derselben. Blütenstände lockere, wenigblütige, 2zeilige Trauben, an denen in der Regel nur je 1 große Bl. geöffnet ist.

16 Arten im tropischen Süd- und in Centralamerika. *T. albopurpureum* Rchb. f. vom Rio Negro (Fig. 204) oft kultiviert. Bei *T. candidum* Lindl. ist der Sporn auf einen kurzen Höcker reduciert.



Fig. 204. *Trichocentrum albopurpureum* Rchb. f. *A* Bl. *B* Längsschnitt durch Säule und Sporn. *C* Pollinarium.

320. **Papperitzia** Rchb. f. Paarige Sepalen verwachsen, Lippe am Grunde kurz und breit sackartig, mit schmalem Endlappen und 3zähniger, den Sporn schließender, aufrechter Platte. Pollinien 2, auf rhombischem oder elliptischem Stielchen. Laubb. auch unterhalb der Knolle vorhanden.

1 kleinblütige Art, *P. Leiboldii* Rchb. f., in Mexiko, kürzlich eingeführt.

321. **Rodriguezia** Ruiz Pav. (*Burlingtonia* Lindl.) Unpaares Sepalum frei, den Petalen annähernd gleich, paarige Sepalen verwachsen, oft am Grunde concav, alle zusammengeneigt, Lippe am Grunde gespornt, ausgesackt oder mit einem fleischigen soliden Höcker versehen, mit langem, der Säule parallelem Nagel und breiter, meistens über die Sepalen hinausgeschobener Platte, oft mit Längswülsten. Säule schlank, an der Spitze mit 2 wohl staminodialen großen Anhängseln, 2 einem dünnen Stiel aufsitzende Pollinien. — Wuchs teils dicht gedrängt, teils kriechend, indem zwischen je 2 Knollen ein langes, dem Substrat anliegendes Rhizomstück eingeschaltet ist (Fig. 203 *H*), teils auch buschartig, indem diese eingeschalteten Stücke sich straff aufrichten. Laubb. einzeln od. zu 2 auf der kleinen abgeplatteten Knolle, lederartig bis fleischig, außerdem meistens scheidige Laubb. auch unter der Knolle. Blütenstände aufrechte oder hängende, meist vielblütige Trauben.

23 z. T. sehr hübsch blühende, vielfach kultivierte Arten, z. B. *R. decora* (Lindl.) Rchb. f. (Fig. 203 *H*), *R. venusta* (Lindl.) Rchb. f., beide aus Brasilien, im tropischen Süd- und Centralamerika. Bei manchen, z. B. *R. maculata* (Lindl.) Rchb. f. aus Brasilien, ist der Sporn auf einen kleinen Höcker reduciert.

322. **Ionopsis** H. B. K. Unpaares Sepalum und Petalen ziemlich gleich, paarige Sepalen sackartig verwachsen, Lippe mit weit vortretender, am Grunde stark verschmälerter, mit 2 Öhrchen und 2 Längswülsten versehener Platte. Säule kurz, Pollinarien der vorigen. — Wuchs gedrängt, Knöllchen sehr klein, meistens selbst laubblattlos, so dass die Laubb. unterhalb derselben stehen. Bl. in reichblütigen Rispen oder Trauben.

9 sehr reichblütige, vielfach kultivierte Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien, z. B. *Ionopsis paniculata* Lindl. (Fig. 203 *J*) aus Brasilien.

323. **Scelochilus** Kl. Blh. zusammengeneigt, unpaares Sepalum und Petalen ziemlich gleich, paarige Sepalen weit verwachsen, am Grunde kurz gespornt, Lippe aufrecht, lang genagelt, mit 2 kleinen Seitenlappen und kurzem, breitem Mittellappen, am Grunde einen Doppelsporn in den Sporn der Sepalen erstreckend. Pollinien 2 auf kurzem, schmalem Stielchen. Laubb. flach, Bl. ziemlich klein, in aufrechten Trauben.

4 Arten in den südamerikanischen Anden. Kaum kultiviert.

324. **Comparettia** Pöpp. Endl. Unpaares Sepalum und Petalen ziemlich gleich, zusammenneigend, paarige Sepalen stark verwachsen, am Grunde lang und dünn gespornt. Lippe nach vorn aus schmalem Grunde in eine breite, 2spaltige Platte, nach hinten in 2 dünne solide Fortsätze übergehend, welche in den Sporn der Sepalen sich erstrecken. Säule ziemlich lang, 2 Pollinien auf linear-keilförmigem Stielchen. — Habitus von *Rodriguezia*. Laubb. flach, Bl. in hängenden Trauben.

4 Arten von Brasilien bis Mexiko, namentlich *C. macroplectron* Rchb. f. (Fig. 205) aus Kolumbien und *C. falcata* Pöpp. Endl. aus Mexiko häufig kultiviert.

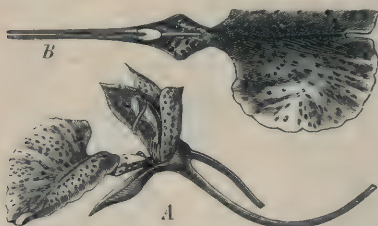


Fig. 205. *Comparettia macroplectron* Rchb. f. *A* Bl. von der Seite. *B* Lippe von oben. (Nach der Natur.)

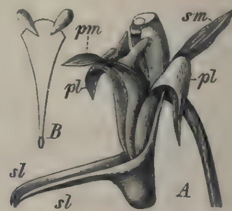


Fig. 206. *Chaenanthe Barkeri* Lindl. *A* Bl. *B* Pollinarium. (Nach Lindley.)

325. **Plectrophora** Focke. Kleine Epiphyten mit schwertförmigen, reitenden, fleischigen Laubb. und kleinen Luftknollen; Bl. der von *Comparettia* ähnlich gebaut, aber mit nicht lang genagelter Lippe.

2 Arten aus Demerara und Surinam, wenig bekannt.

326. **Diadenium** Pöpp. Endl. Blh. zusammengeneigt, Lippe wenig vortretend. Säulenfuß sehr weit abwärts verlängert, mit den daran herablaufenden paarigen Sepalen einen zum größten Teil vorn aufgeschlitzten langen dünnen Sporn bildend. Lippe am Grunde dieser Spalte eingefügt, mit langem Nagel, geigenförmiger Platte und aufgerichteten Seitenlappen. Säule schlank, 2 Pollinien mit schlank dreieckigem Stielchen. Wuchs von *Rodriguezia*.

1 Art, *D. micranthum* Pöpp. Endl., in Peru, durch den Blütenbau interessant.

327. **Chaenanthe** Lindl. Nur am Grunde des Säulenfußes wird ein kurzer weiter Sporn gebildet, von dessen Vorderseite die verwachsenen paarigen Sepalen (Fig. 206 *sl*) sich zungenartig rechtwinklig vorstrecken. Die Petalen (*pl*) laufen am Säulenfuß herab bis zum Sporngrunde, wo auch die aufrechte schmale Lippe (*pm*) eingefügt ist. Säule und Pollinien wie bei *Diadenium*.

1 Art, *Ch. Barkeri* Lindl., in Peru, morphologisch sehr interessant.

328. **Saundersia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammengeneigt, Lippe mit weit vorgestreckter, auf langem Nagel sitzender 2spaltiger Platte. Zwischen der Lippe und der kurzen Säule öffnet sich ein in die spitzwarzige Blütenachse eingesenkter kurzer und weiter Sporn. 2 Pollinien auf dünnem Stielchen. Schmale Luftknollen mit einem B. und mehreren grundständigen Scheiden. Blütenstand überhängend, mehrblütig.

1 Art, *S. mirabilis* Rchb. f., in Brasilien.

329. **Brachtia** Rchb. f. Paarige Sepalen verwachsen, am Lippengrund eine ähnliche Höhlung wie bei *Saundersia*, Lippe kurz, aufrecht, ganzrandig, die Sepalen nicht überragend. 2 Pollinien auf breitem, kurzem Stielchen. — Der nächsten Gruppe sich nähernde Pfl. vom Habitus schlanker *Brassia*-Arten, mit aufrechten Trauben kleiner, wenig geöffneter Bl.

3 Arten in Kolumbien, wenig bekannt.

II. B. 28. c. Monandrae-Oncidiinae-Adeae.

Pfl. von ziemlich verschiedenem Habitus mit nicht gespornten Bl., deren vom Labellum kaum überragte Petalen und Sepalen stark zusammenneigen, die der Säule parallele Lippe ist derselben nicht angewachsen.

A. B. flach, lederartig.
  a. Lippe schmal länglich, ungeteilt, alle Sepalen frei . . . . 330. **Ada.**
  b. Lippe kurz genagelt, mit zusammengeschlagener Platte, paarige Sepalen verwachsen, Stielchen schmal dreieckig . . . . 331. **Mesospinidium.**
  c. Lippe genagelt, mit breiter Platte, Stielchen breit und kurz mit nierenförmiger Klebmasse 332. **Neodryas.**
  d. Lippe genagelt, mit breiter Platte, Stielchen borstenartig dünn mit kleiner länglicher Klebmasse . . . . 333. **Sutrina.**
B. B. isolateral, senkrecht gestellt . . . . 334. **Trizeuxis.**
C. B. drehrund, cylindrisch.
  a. Lippe länglich ungeteilt . . . . 335. **Quekettia.**
  b. Lippe genagelt, mit nierenförmiger Platte . . . . 336. **Cohniella.**

330. **Ada** Lindl. Blh. sehr stark zusammengeneigt, die schmale, ungeteilte Lippe das kürzeste B. derselben darstellend, mit 2 Längsschwielen versehen, alle Sepalen frei, Säule kurz und dick, am Grunde flügelartig die Lippenbasis umfassend; 2 Pollinien auf dreieckigem Stielchen. — Wuchs eines schlanken *Odontoglossum*, Bl. in vielblütiger Traube.

1 oft kultivierte Art, *A. aurantiaca* Lindl. (Fig. 209 *F*), im Hochgebirge von Kolumbien.

331. **Mesospinidium** Rchb. f. Blh. stark zusammengeneigt, paarige Sepalen weit hinauf verwachsen, infolge des Hervortretens der dicken Säule über den Fruchtknotenansatz hinaus ein Kinn bildend. Nagel der Lippe mit 2 Längsschwielen, Saum breiter, zusammengeschlagen, ganz oder 3zähnig. Säule kurz und dick, 2 Pollinien auf schmal dreieckigem Stielchen. — Habitus der vorigen Gattung.

4 Arten von Centralamerika bis Brasilien. Die *Mesospinidia* der Gärten gehören zu *Cochlioda* (S. 194).

332. **Neodryas** Rchb. f. Blh. zusammengeneigt, paarige Sepalen stark verwachsen, Lippe mit kurzem Nagel und quer verbreiterter Platte, an deren Grunde vor einem 4lappigen Callus 5 kurze Kiele stehen; 2 Pollinien auf kurzem, breitem Stielchen. — Habitus von *Ada*, aber nur Scheiden unter der Knolle.

2 Arten in Bolivien und Peru, kleinblütig, *N. densiflora* Rchb. f. eingeführt.

333. **Sutrina** Lindl. Sepalen u. Petalen ziemlich gleich, die paarigen Sepalen am Grunde fast kinnbildend verwachsen, Lippe mit langem Nagel und breiter Platte. Pollinien 2 auf borstenartig dünnem Stielchen. — Wuchs von *Neodryas*; hängende Traube.

1 Art, *S. bicolor* Lindl., in Peru, lebend nicht in Europa.

334. **Trizeuxis** Lindl. Kleine Epiphyten mit verticalen, isolateralen Laubb. und kleinen Knöllchen. Bl. in Rispen, zahlreich, paarige Sepalen stark verwachsen, unpaares concav, etwas schmäler als die Petalen. Lippe concav, ungeteilt. 2 Pollinien auf langem, dünnem Stielchen.

1 Art, *T. falcata* Lindl., in den Gebirgen Kolumbiens, kaum kultiviert.



Fig. 207. *A Trichopilia marginata* Henfr. *B* Säule derselben. — *C T. tortilis* Lindl. Säulenlängsschnitt, *D* Pollinarium derselben. — *E Helcia sanguinolenta* Lindl. Bl. *F* Anthere, *G* Pollinarium derselben. (Nach der Natur.)

335. **Quekettia** Lindl. Jeder Trieb mit einem langen, cylindrischen Laubb. Bl. in Rispen, Sepalen und Petalen ähnlich, Lippe ebenfalls aufrecht, länglich, ungeteilt. 2 Pollinien auf linearem Stielchen.

1 Art, *Q. microscopica* Lindl., in Brasilien, wenig bekannt.

336. **Cohniella** n. gen. (*Cohnia* Rchb. f.) B. der vorigen Gattung, am Grunde von breiten, quergebänderten Scheiden umschlossen. Bl. in wenigblütiger Traube, von denen der *Quekettia* durch die genagelte, breite Platte der Lippe verschieden.

1 Art, *C. quekettioides* Rchb. f., in Guatemala. *Cohnia* Kunth vergl. *Liliaceae* Nr. 156.

II. B. 28. d. Monandrae-Oncidiinae-Trichopilieae.

Luftknollen meist in der Blattstellungsebene abgeplattet, oft stark verlängert, mit 1 Laubb., am Grunde nur von trockenen Scheiden umhüllt. Bl. in überhängenden, selten nahezu aufrechten, meistens armblütigen Trauben, fast immer groß, weit geöffnet und nicht gespornt. Petalen und Sepalen annähernd gleich gestaltet, oft gedreht, Lippe bei weitem das größte B. der Bl., am Grunde mit der Säule verbunden, diese umhüllend oder selten abstehend und nur mit dem Seitenlappen die Säule umfassend. A. übergeneigt, Clinandrium fransig zerschnitten. 2 Pollinien auf schmal dreieckigem Stielchen. Frkn., wo untersucht, stark abgeplattet, im Querschnitt breitgezogen symmetrisch (Fig. 208).

A. Lippe um die Säule gerollt . . . . 337. **Trichopilia.**
B. Lippe abstehend, nur mit den kleinen Seitenlappen die Säule umfassend 338. **Helcia.**


Fig. 208. *Trichopilia fragrans* Rchb. f. Fruchtknotenquerschnitt. (Nach der Natur.)

337. **Trichopilia** Lindl. (*Pilumna* Lindl., *Leucohyle* Kl.) Merkmale der Gruppe, Lippe um die Säule gerollt (Fig. 207 *A—D*). Laubb. flach oder selten fast cylindrisch mit Längsfurche auf der Oberseite.

18 wegen ihrer großen, schönen Bl. allgemein kultivierte Arten, vom nördlichen Südamerika durch Centralamerika bis Mexiko, am bekanntesten *T. suavis* Lindl. und *T. marginata* Henfr. (Fig. 207 *A, B*) aus Centralamerika, sowie *T. tortilis* Lindl. aus Mexiko (Fig. 207 *C, D*) mit 1—3blütigem Blütenstand. Etwas abweichend durch vielblütige Trauben und fast cylindrische, fleischige B. ist *T. hymenantha* Rchb. f. aus Kolumbien.

338. **Helcia** Lindl. Habitus der vorigen Gattung, Lippe nicht um die Säule gerollt, abstehend (Fig. 207 *E—G*), nur mit den kleinen Seitenlappen die erstere umfassend.

1 Art, *H. sanguinolenta* Lindl., aus den Anden von Guayaquil, oft kultiviert, nähert sich der folgenden Gruppe.

II. B. 28 e. Monandrae-Oncidiinae-Aspasieae.

Luftknollen 1—2blättrig, am Grunde meist von scheidigen Laubb. umgeben. Bl. in Trauben oder Rispen, mittelgroß, nicht gespornt. Sepalen und Petalen weit abstehend, Lippe mit der Säule so verbunden, dass ihre Platte erst etwa von der Säulenmitte sich frei ausbreitet. A. übergeneigt, 2 Pollinien.

A. Mittellappen der Lippe groß und breit entwickelt oder Lippe ganz ungeteilt.
 a. Kein Lippensaum unterhalb der Platte . . . . **339. Aspasia.**
 b. Lippe nur mit 2 Längsschwielen der Säule angewachsen, so dass ein Saum daran herabläuft . . . . **340. Dignathe.**
B. Mittellappen der Lippe schmal . . . . **341. Cochlioda.**

339. **Aspasia** Lindl. (*Trophianthus* Scheidw.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, flach ausgebreitet, das unpaare Sepalum etwas auf die Säule hinaufgerückt, ebenso die paarigen Petalen. Lippenplatte geigenförmig, mit kleineren Seitenlappen, von der Säulenmitte abstehend; Pollinien 2, auf kurzem, länglichem Stielchen, Klebmasse groß. Mit sehr schlanken, von scheidigen Laubb. umhüllten, 1blättrigen, durch mäßige Rhizomstücke getrennten Luftknollen und wenigen großen Bl. in aufrechter Traube.

8 Arten von Brasilien bis Centralamerika, selten kultiviert.

340. **Dignathe** Lindl. Lippe mit 2 Längsschwielen der Säule angewachsen, mit ganzrandiger Platte; Bl. einzeln, grünlich. — Kleine Pfl. mit dicht gedrängten, von lederartigen Scheiden umhüllten 1blättrigen Luftknollen.

1 wenig bekannte Art, *D. pygmaea* Lindl., in Mexiko.

341. **Cochlioda** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, flach ausgebreitet, Lippe mit 2 Längsleisten der Säule angewachsen, mit abstehendem schmalem Mittellappen und rundlichen Seitenlappen. Säule schlank oder kurz, 2 Pollinien auf rhombischem Stielchen. Habitus von *Odontoglossum*, mit scheidigen Laubb. unter der Knolle. Bl. in vielblütigen Trauben oder Rispen.

5 Arten, von Reichenbach zu *Mesospinidium* gerechnet, in Peru, *C. sanguinea* Rchb. f. Benth. häufig kultiviert.

II. B. 28 f. Monandrae-Oncidiinae-Odontoglosseae.

Luftknollen meistens deutlich, auf ihnen scheidenlose Laubb. in wechselnder Zahl, unter ihnen entweder scheidige Laubb. (Fig. 209 *A*) oder nur Niederb. (Fig. 209 *D*); bisweilen die Knolle sehr klein im Verhältnis zu dem auf ihr stehenden einzigen flachen, dickfleischigen (Fig. 203 *A*, *B*) oder cylindrischen Laubb. (Fig. 203 *F*), selten gar keine Luftknollen bei vertical gestellten Blattspreiten (Fig. 203) oder 3kantigem Blattquerschnitt (Fig. 203 *C, D, E*). Die Knollen sind in der Regel dicht zusammengedrängt, seltener durch längere, kriechende oder bisweilen sogar windende Rhizomstücke getrennt. Bl. in 1- bis vielblütigen Trauben oder in Rispen, die oft mehrere Meter Länge erreichen und auch winden können. Bl. selten dimorph (Fig. 220), nicht gespornt, meistens weit geöffnet, im Übrigen sehr mannigfaltig gebaut. Lippe nur am Grunde der Säule angewachsen oder ganz frei abstehend, die letztere nicht umrollend. A. übergeneigt bis hängend.

A. Rostellum und A. in einen langen Schnabel ausgezogen, Laubb. mit verticaler Spreite.
 a. Lippe ungeteilt, mit 2 petaloiden Anhängseln am Grunde . . . **342. Zygostates.**
 b. Lippe ungeteilt, ohne Anhängsel . . . . **343. Hofmeisterella.**
 c. Lippe 3lappig, ohne Anhängsel . . . . **344. Ornithocephalus.**
B. Rostellum und A. nicht oder kurz geschnäbelt, zahlreiche grasartige Laubb., die mit ihren dicht gedrängten Scheiden die basale Anschwellung des Stammes verhüllen, Wuchs dadurch an die *Cymbidieae* erinnernd . . . . ?**345. Phymatidium.**
C. Rostellum nicht oder kurz geschnäbelt, die 1gliedrigen Luftknollen bei normaler flacher Blattbildung nicht oder kaum verhüllt.
 a. N. der Säulenspitze genähert.
  α. Lippengrund der schlanken Säule parallel, ihr bisweilen etwas angewachsen. Lippenplatte abstehend . . . . **346. Odontoglossum.**

β. Lippengrund mit breiter Basis die Säule fast umfassend, Säule kurz, ihre breiten Flügel der Lippe aufliegend . . . . **347. Abola.**
γ. Lippe mit 2 Längsschwielen den Säulengrund umfassend, Lippenplatte zurückgebogen, ohne aufliegende Säulenflügel . . . . **348. Gomeza.**
δ. Lippe vom Grunde an abstehend, nicht deutlich genagelt.
I. Lippe dem unpaaren Sepalum ähnlich, paarige Sepalen völlig verwachsen **349. Palumbina.**
II. Lippe dem unpaaren Sepalum unähnlich, paarige Sepalen ganz oder teilweise frei.
1. Sepalen und Petalen lang und schmal ausgezogen, Lippe ungeteilt oder geigenförmig . . . . **350. Brassia.**
2. Sepalen und Petalen nicht wesentlich verlängert, mit der sehr großen ungeteilten oder am Grunde pfeilförmigen Lippe flach ausgebreitet **351. Miltonia.**
3. Sepalen und Petalen nicht wesentlich verlängert, Lippe verschiedenartig gestaltet, meistens 3lappig und mit Warzen besetzt, mit der kurzen Säule einen deutlichen Winkel bildend. 2 kugel- oder eiförmige Pollinien **352. Oncidium.**
4. Sepalen und Petalen viel kürzer als die 3lappige oder fächerförmig 4lappige Lippe, 2 birn- oder keulenförmige Pollinien; Blattspreiten vertical **353. Lockhartia.**
ε. Lippe vom Grunde an abstehend, lang genagelt.
I. Säule dick, kurz, ungeflügelt . . . . **354. Cryptarrhena.**
II. Säule schlank, ungeflügelt . . . . **355. Sigmatostalix.**
III. Säule breit geflügelt, Lippe mit behaarten Längsschwielen . . **356. Solenidium.**
b. N. am Grunde der Säule . . . . **357. Chytroglossa.**



Fig. 209. *A Odontoglossum crispum* Lindl. *B* Blütenlängsschnitt desselben. *C* Pollinarium. — *D O. Rossii* Lindl. — *E Gomeza planifolia* Klotzsch. — *F Ada aurantiaca* Lindl. (Nach der Natur, *D* nach Bot. Mag.)

342. **Zygostates** Lindl. (*Dactylostyles* Scheidw.) Habitus, abgesehen von dem seitenständigen Blütenstand, etwa der von *Oberonia* (Fig. 42). Bl. in hängenden Trauben, klein; Sepalen frei, gleich, zurückgebogen, Petalen am Rande meist eingeschnitten, Lippe concav, ungeteilt, abgesehen von einem medianen (*z*) und 2 seitlichen (*x*) Anhängseln über dem Lippengrunde, hinsichtlich derer noch festzustellen ist, ob sie Staminodien oder Auswüchse der Lippe darstellen. Säule gekrümmt, mit sehr langem, zuerst abwärts, dann aufwärts gebogenem Rostellum (Fig. 211). 2 Pollinien auf schlankem Stielchen.

3 brasilianische Arten, kaum lebend in Europa.

343. **Hofmeisterella** Rchb. f. Kleine Pfl. mit einander nicht berührenden, schmalen, verticalen Blattspreiten und aufrechter, wenigblütiger Traube. Sepalen und Petalen sehr schmal, zurückgekrümmt, Lippe schmal dreieckig, aufrecht, Rostellum abwärts gekrümmt, schnabelartig verlängert. 4 Pollinien auf schlankem Stielchen.

1 Art, *H. eumicroscopica* Rchb. f., in den Anden von Ecuador.

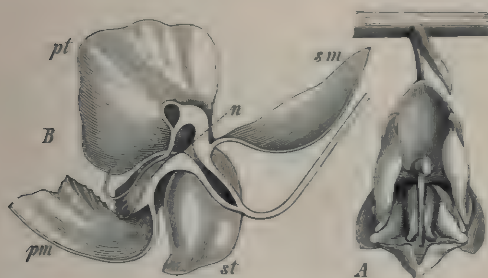


Fig. 210. *Ornithocephalus grandiflorus* Lindl. *A* Bl. von vorn. *B* Blütenlängsschnitt. (Nach der Natur.)

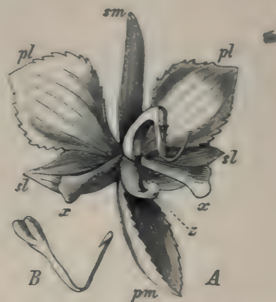


Fig. 211. *Zygostates cornuta* Lindl. *x, z* wahrscheinlich Staminodien. *B* Pollinarium. (Nach Lindley.)

344. **Ornithocephalus** Hook. Habitus von *Zygostates*. Bl. meist klein, in Trauben. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, breit, ausgebreitet oder zusammengeneigt, Lippe 3lappig mit breiten dicken Seiten- und kleinem oder verlängertem Mittellappen. Säule kurz mit sehr langem, schnabelartigem Rostellum. 4 Pollinien auf schlankem Stielchen.

Gegen 20 Arten von Brasilien bis Westindien und Mexiko, *O. grandiflorus* Lindl. aus Brasilien (Fig. 210) selten in Kultur.

?345. **Phymatidium** Lindl. B. sehr zahlreich, schmal grasartig, mit ihren Scheiden den kurzen, etwas angeschwollenen Stamm verhüllend. Bl. in Trauben, fast bis zu deren Grunde hinabgehend. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet. Lippe ungeteilt, mit Längswülsten am Grunde. Säule schlank, Rostellum kurz. 4 Pollinien auf ziemlich langem Stielchen.

2 kaum in Kultur befindliche brasilianische Arten, in ihrer systematischen Stellung unsicher.

346. **Odontoglossum** H. B. K. Sepalen und Petalen frei, ausgebreitet, oder die seitlichen Sepalen nur am Grunde etwas verwachsen. Lippengrund der Säule parallel ansteigend, ihr bisweilen etwas angewachsen, Lippenplatte abstehend (Fig. 209 *A*, *B*), meistens mit starken Längsschwielen. Säule namentlich am Grunde schlank, meistens mit häutigem Clinandrium, aber ohne eigentliche Flügel. A. wagerecht oder stark übergeneigt, 2 Pollinien auf schmalem Stielchen, mit schmaler Klebmasse. Bl. in Trauben oder Rispen.

Etwa 100 in ihrer Begrenzung oft sehr schwierige und zweifelhafte, durch mancherlei natürliche Bastarde verknüpfte Arten in den Gebirgen von Bolivien bis Mexiko. Wegen der prächtigen Bl. mit Vorliebe kultiviert, z. T. in recht kühler Luft gedeihend.

Man unterscheidet:

Sect. I. *Crispa*. Mit scheidigen Laubb. unter der Luftknolle, Grundfarbe der großen, flach ausgebreiteten Bl. weiß bis rötlich oder hellviolett, Lippenplatte mit starken Längsschwielen. *O. crispum* Lindl. Fig. 209 *A*, *B*, *O. Pescatorei* Lindl., beide aus Kolumbien, *O. cirrhosum* Lindl. aus Guayaquil vielfach in Kultur.

Sect. II. *Luteopurpurea*. Grundfarbe der Bl. gelb, mit vielen dunklen Flecken, sonst wie vorige, von denen sie kaum scharf zu trennen sind. *O. luteopurpureum* Lindl., *O. gloriosum* Lindl., *O. triumphans* Lindl., alle aus Kolumbien, *O. Hallii* Lindl. aus Peru oft kultiviert.

Sect. III. *Lindleyana*. Nagel und Platte der Lippe sehr schmal, sonst wie Sect. II. *O. Lindleyanum* Rchb. f. Wrsz. in Kolumbien.

Sect. IV. *Laevia.* Wuchs der vorigen, Grundfarbe der meistens weit geöffneten Bl. grün und violett, Längsschwielen der Lippenplatte schwach entwickelt. *O. laeve* Lindl. und *O. bictoniense* Lindl. aus Guatemala, *O. hastilabium* Lindl. aus Kolumbien oft in Kultur.

Sect. V. *Myanthium* Lindl. Wuchs der vorigen, Bl. kleiner, in Rispen, mit parallel vorgestreckten, paarigen Sepalen, Blütenfarbe sehr wechselnd, von gelb und scharlach bis braun und violett. *O. Edwardi* Lindl., *O. retusum* Lindl. in Peru.



Fig. 212. *Odontoglossum Harryanum* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

Sect. VI. *Trymenium* Lindl. Meistens nur Scheiden, seltener auch ein scheidiges Laubb. unter der Knolle, Bl. in hängender Traube, mit stark fransigem Clinandrium. *O. citrosmum* Lindl. aus Mexiko oft in Kultur.

Sect. VII. *Rossiana.* Nur häutige Scheiden unter den Knollen, Bl. in aufrechten Trauben, mit weißer oder rötlicher Grundfarbe, Clinandrium nicht fransig, *O. Rossii* Lindl. (Fig. 209 *D*), *O. Cervantesii* Llav., beide aus Mexiko, vielfach kultiviert.

Sect. VIII. *Grandia.* Wie die vorige Section, aber im Wuchs kräftiger und mit gelber Grundfarbe der Bl. *O. grande* Lindl. aus Guatemala oft in Kultur.

347. **Abola** Lindl. Seitliche Sepalen stark verwachsen, Lippe mit breiter Basis die Säule fast umfassend — die Flügel der letzteren liegen der Lippe auf.

1 Art, *A. radiata* Lindl., in den Anden von Kolumbien.

348. **Gomeza** R. Br. Seitliche Sepalen bald stark verwachsen, bald frei, die Petalen dem unpaaren Sepalum ziemlich gleich, alle ausgebreitet, Lippe mit 2 Längsschwielen den Grund der schlanken Säule umfassend, dann abwärts gekrümmt, kurz, mit kleinen aufrechten Seitenlappen. 2 gefurchte Pollinien auf schmalem Stielchen. — Wuchs von *Odontoglossum* § *Crispa*.

7 Arten in Brasilien, *G. planifolia* Klotzsch (Fig. 209 *E*) und andere meistens unter dem Namen *Rodriguezia* kultiviert.

349. **Palumbina** Rchb. f. Seitliche Sepalen völlig verwachsen, dem fast ebenso gestalteten medianen Sepalum gerade gegenüberstehend, Petalen zu beiden Seiten rechtwinklig gestellt, ähnlich. Lippe nur wenig größer als das mediane Sepalum, ungeteilt. Säule kurz und dick; die tabula infrastigmatica liegt als dicker Fortsatz dem Lippengrunde auf. 2 birnförmige Pollinien auf dünnem Stielchen. Luftknollen mit 1—2 schmalen Laubb., Bl. in aufrechter Traube.

1 Art, *P. candida* Rchb. f., in Guatemala, selten in Kultur.

350. **Brassia** Lindl. Sepalen und Petalen lang und schmal ausgezogen, Lippe meistens viel kürzer, ungeteilt oder geigenförmig, mit 2 Längsschwielen und außerdem oft mit zahlreichen Warzen. Säule kurz, nicht geflügelt. 2 Pollinien auf kurzem, breitem Stielchen. — Habitus d. vorigen.

Gegen 30 Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eubrassia* Lindl. Tragb. der Bl. klein. *B. verrucosa* Lindl. und *B. brachiata* Lindl., beide aus Guatemala, oft in Kultur (Fig. 213).

Sect. II. *Glumaceae* Lindl. Tragb. der Bl. groß, grün. *B. glumacea* Lindl. aus Merida.

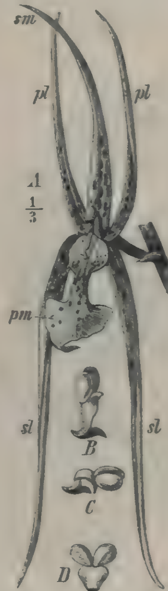


Fig. 213. *Brassia brachiata* Lindl. *A* Bl., *B* Pollinarium von der Seite, *C* dasselbe nach geschehener Überneigung des Stielchens, *D* Pollinarium von vorn. (Nach der Natur.)



Fig. 214. *Miltonia spectabilis* Lindl. *A* Bl. *B* Säule von vorn. *C* Pollinarium. (Nach der Natur.)

351. **Miltonia** Lindl. (*Macrochilus* Kn. Westc.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, nicht auffallend verlängert, mit der ungeteilten oder am Grunde pfeilförmigen sehr großen, flachen, mit kurzen Längsschwielen versehenen Lippe in einer Ebene ausgebreitet. Säule kurz, Stielchen dreieckig.

17 Arten von Brasilien bis Mexiko. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eumiltonia*. Knollen durch kriechende Rhizomstücke getrennt, schmal und seitlich abgeplattet, B. meist gelblich grün, Lippengrund nicht pfeilförmig. *M. spectabilis* Lindl. (Fig. 214), *M. Clowesii* Lindl., beide aus Brasilien, häufige Gartenpfl.

Sect. II. *Miltoniopsis*. Knollen dicht zusammengedrängt, mit sehr zahlreichen, scheidigen Laubb. unter der Knolle. Bl. gras- oder graugrün, Lippengrund pfeilförmig. *M. vexillaria* (Rchb. f.) Benth. und *M. Roezlii* Rchb. f.) Benth. aus Kolumbien gehören zu den schönsten kultivierten Orchideen — sie gehen in den Gärten als Arten von *Odontoglossum*.

352. **Oncidium** Sw. (*Cyrtochilus* H. B. K., *Leiochilus* Kn. Westc., *Cryptosaccus* Scheidw., *Rhynchostele* Rchb. f.) Seitliche Sepalen dem medianen meistens ziemlich gleich, frei oder zum Teil verwachsen, Petalen bald ebenfalls ähnlich, bald ganz anders gestaltet. Lippe in der Regel das größte, bisweilen aber auch das kleinste B. der Blh. darstellend, von sehr wechselnder Gestalt, aber nicht dem Säulengrunde parallel ansteigend

(*Odontoglossum*), sondern vom Grunde abstehend, meistens etwa rechtwinklig zur Säule eingefügt, mit mannigfaltigen Warzen und Schwielen besetzt. Säule kurz und dick, typisch mit deutlichen Flügeln rechts und links von der N.; A. überhängend oder wagerecht, 2 rundliche Pollinien auf sehr verschieden gestaltetem Stielchen. Habitus sehr mannigfaltig, meistens wie bei *Odontoglossum*, aber auch durch drehrunde oder verticale Laubb. bei gleichzeitigem Verschwinden der Luftknollen sehr abweichend.

Über 300 Arten im ganzen tropischen Süd- und Centralamerika, Mexiko und Westindien, von der heißen Küstenregion bis zu 4000 m in das Hochgebirge ansteigend.

A. Laubb. flach, Luftknollen fast immer deutlich.

a. Die Lippe ist das kleinste B. der Blh. (Fig. 215.)

Sect. I. *Auriculata* Lindl. Sepalen und oft auch Petalen mit schmalem Nagel versehen, an dessen Grunde, wenigstens bei den Sepalen, 2 Öhrchen vorhanden sind. Lippe kurz, lederartig, meistens pfeilförmig. Namentlich im Hochgebirge verbreitet. *O. macranthum* Lindl. und *O. serratum* Lindl., beide aus Peru, oft in Kultur.

Sect. II. *Cyrtochilum* H. B. K. (*Microchila exaurita* Lindl.) Wie I, aber die Sepalen ohne Öhrchen, die Lippe meistens länglich. *O. zebrinum* Rchb. f. aus Caracas in Kultur.

Sect. III. *Cimicifera* Lindl. Kleinblütige Formen mit bisweilen fleischigen Laubb. und rundlicher oder quergezogener kleiner, convexer Lippe. *O. microchilum* Bat. aus Guatemala oft kultiviert.



Fig. 215. *Oncidium monachicum* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

B. Lippe den Sepalen und Petalen an Größe mindestens gleich, meistens viel größer.

a. Seitliche Sepalen ziemlich stark verwachsen.

Sect. IV. *Crispa* Rchb. f. (*Tetrapetala macropetala* Lindl.) Seitliche Sepalen ziemlich stark verwachsen, medianes Sepalum, Petalen und Lippe unter einander ziemlich ähnlich, breit, von dünner Textur, meistens mit krausem Rande, in ein aufrechtes Kreuz gestellt. *O. crispum* Lodd., *O. Forbesii* Hook. (Fig. 216) beide aus Brasilien, häufige Gewächshauspfl.

Sect. V. *Synsepala* (*Tetrapetala micropetala* Lindl.) Seitliche Sepalen ziemlich stark verwachsen, medianes Sepalum den kleinen Petalen ziemlich ähnlich, aber sehr verschieden von der großen ungeteilten, schwach lappigen oder geigenförmigen Lippe. *O. varicosum* Lindl. (Fig. 219) und *O. flexuosum* Sims., beide aus Brasilien, oft in Kultur.

Sect. VI. *Barbata* Lindl. Sepalen und Petalen wie bei V, aber verhältnismäßig größer, die Lippe tief 3teilig mit rundlichen Lappen, zwischen denen der Lippensaum fein eingeschnitten, gewimpert erscheint. *O. barbatum* Lindl. (Fig. 217) und *O. uniflorum* Lindl., beide aus Brasilien, kultiviert.

b. Seitliche Sepalen frei.

Sect. VII. *Macropetala* Lindl. Seitliche Sepalen frei, medianes ihnen ähnlich, Petalen viel breiter, Lippe mit kleinen Seiten- und viel größerem breitem Mittellappen. Die



Fig. 216. *Oncidium Forbesii* Hook.



Fig. 217. *Oncidium barbatum* Lindl.



Fig. 218. *Oncidium Kramerianum* Rchb. f.

Fig. 219. *Oncidium varicosum* Lindl. var. *Rogersii*. (Nach Gard. Chron.

Gesamtform der Bl. erinnert an die Sect. IV. *Crispa*, von welcher sich die *Macropetala* wesentlich nur durch die freien seitlichen Sepalen unterscheiden. *O. sarcodes* Lindl. aus Brasilien und *O. ampliatum* Lindl. aus Centralamerika oft in Kultur.

Sect. VIII. *Integrilabia* Lindl. Seitliche Sepalen frei, medianes den Petalen ähnlich, Lippe ungeteilt, nur an der Spitze schwach gelappt oder mit 2 schwachen Zähnen am Grunde. *O. deltoideum* Lindl. in Peru; *O. scansor* Rchb. f. in Kolumbien bemerkenswert durch sein dünnes, windendes Rhizom, dem in großen Abschnitten die Luftknollen aufsitzen. Bei einigen, von Lindley als *Heterantha* unterschiedenen Arten sind außer den normalen Bl. noch zahlreichere, viel kleinere, sternförmige, sterile Bl. mit nahezu gleichen Blhb. und ohne Säule vorhanden, so bei *O. ornithocephalum* Lindl. in Kolumbien (Fig. 220).

Sect. IX. *Basilata* Lindl. Wie vorige, aber die Lippe aus sehr breiter Basis 3lappig nach vorn verschmälert, am Ende dann vielfach verbreitert. *O. ornithorrhynchum* H. B. K. aus Mexiko und Guatemala, rosa blühend, vielfach kultiviert. Auch in dieser Section giebt es heteranthe Arten, wie *O. abortivum* Rchb. f. aus Caracas.

Sect. X. *Pluritaberculata* Lindl. (excl. *Plurit. sarcoptera* Lindl.). Sepalen und Petalen wie bei den vorigen beiden Sectionen unter einander ziemlich gleich und frei, Lippe aus schmaler Basis 3lappig mit meistens viel größerem Mittellappen, am Lippengrunde eine unpaare Anzahl von Schwielen. Säulenflügel häutig oder überhaupt schwach entwickelt, Habitus normal, Stielchen der Pollinien schlank. *O. sphacelatum* Lindl. und *O. tigrinum* Llav. Lex. aus Mexiko oft kultiviert, *O. Schillerianum* Rchb. f. und *O. Volvox* Rchb. f. aus Caracas durch ihre bis 5 m Länge erreichenden und schlingenden Blütenrispen ausgezeichnet. Einige Arten, z. B. *O. pentadactylon* Lindl. in Peru, haben neben den normalen sterile Bl.



Fig. 220. *Oncidium ornithocephalum* Lindl. Dimorphe Bl.



Fig. 221. *Oncidium Lanceanum* Lindl. (Nach Gard. Chron.)

Sect. XI. *Verrucituberculata* Lindl. Wie Sect. X, aber oft mit paariger Schwielenzahl am Lippengrunde und außerdem mit frei stehenden Warzen rechts und links davon: *O. Batemanianum* Parm. in Mexiko und Brasilien.

Sect. XII. *Paucituberculata* Lindl. Wie Sect. X, aber mit einer paarigen Anzahl von Schwielen (2 oder 4) am Lippengrunde, ohne freie Warzen daneben. *O. hians* Lindl. aus Brasilien in Kultur.

Sect. XIII. *Miltoniastrum* Rchb. f. (*Pentapetala plurituberculata sarcoptera* Lindl.) Wie Sect. X, aber die Säulenflügel fleischig entwickelt, das Stielchen der Pollinien kurz und breit, Knollen sehr klein. mit einem großen, flachen, dickfleischigen Laubb. *O. Cavendishianum* Bat. (Fig. 203 *A*, B) aus Guatemala, *O. Lanceanum* Lindl. aus Surinam (Fig. 221) oft in Kultur.

Sect. XIV. *Pulvinata* Lindl. Wie Sect. X, aber am Lippengrunde keine Schwielen, sondern ein mit dicht stehenden Haaren besetztes Kissen. *O. pulvinatum* Lindl. und *O. sphegiferum* Lindl. aus Brasilien oft kultiviert.

Sect. XV. *Glanduligera* Lindl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, sehr in die Länge gezogen, seitliche Sepalen viel breiter und zarter, petaloid, Lippe groß, 3lappig, von zarter Textur, Clinandrium mit 2 gestielten Drüsen. Laubb. rot gefleckt. *O. Papilio* Lindl. aus Westindien und *O. Kramerianum* Rchb. f. (Fig. 218) aus Peru oft in Kultur und zu den wunderbarsten O. gehörend.

C. Laubb. mit senkrechter Spreite.

Sect. XVI. *Equitantia* Lindl. Laubb. mit senkrechter Spreite oder dreieckigem Querschnitt (Fig. 203 *D, E*), Luftknollen nur angedeutet oder ganz fehlend. *O. triquetrum* Lindl. aus Jamaika u. *O. tetrapetalum* Lindl. (Fig. 203 *C*) bisweilen kultiviert.

D. Laubb. drehrund.

Sect. XVII. *Teretifolia*. Luftknollen sehr klein, mit je einem drehrunden, meistens herabhängenden Laubb. *O. Cebolleta* Sw. aus Mexiko (Fig. 203 *F, G*) und *O. Jonesianum* Rchb. f aus Paraguay bisweilen in Kultur.

353. **Lockhartia** Hook. (*Fernandezia* Ruiz Pav. p. p.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet oder z. T. zurückgeschlagen; Lippe groß mit kurzen Seiten- und großem 3—4lappigem Endteil, Lippengrund mit Wülsten und Warzen besetzt; Säule kurz, geflügelt, 2 schlank birnförmige Pollinien der Klebmasse fast unmittelbar aufsitzend. Schlankstämmige, knollenlose Pfl. mit vielen kurzen, mit verticaler Spreite versehenen Laubb.

Etwa 20 Arten von Brasilien bis Mexiko und Westindien, wenig kultiviert, so *L. lunifera* Rchb. f. (Fig. 222) aus Brasilien.



Fig. 222. *Lockhartia lunifera* Rchb. f. (Nach der Natur.)

354. **Cryptarrhena** R. Br. (*Orchidofunckia* A. Rich., *Clynhymenia* A. Rich.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe 2schneidig genagelt mit 4lappiger Platte. Säule kurz, dick, ungeflügelt. 4 Pollinien auf einem oben in 2 gestielte rhombische Fortsätze ausgehenden Stielchen. Knollenlos, jeder Trieb mit 1 flachen Laubb., Bl. in Trauben.

3 wenig bekannte Arten in Westindien, Surinam und Mexiko.

355. **Sigmatostalix** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe genagelt mit halbelliptischer, ausgerandeter Platte, an deren Grunde eine Schwiele sich schräg nach vorn erhebt, deren Rücken in einen Kiel oder Hammer ausläuft. Säule sehr schlank, mit 2 schmalen Öhrchen neben der Narbengrube. 2 Pollinien auf schlankem Stielchen. — Habitus winziger *Odontoglossum*-Arten mit sehr schmalen B., Bl. in langgestielten, wenigblütigen Trauben.

6 Arten in Peru und Kolumbien, eine brasilianische, *S. radicans* Rchb. f., selten in Kultur.

356. **Solenidium** Lindl. Wie vorige Gattung, aber die Lippenplatte mit zottigen Lamellen und die Säule breit geflügelt; 2 dem Stielchen aufliegende Pollinien.

1 Art, *S. racemosum* Lindl., in Kolumbien.

357. **Chytroglossa** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, Lippe schwach 3lappig, Säule oben von der Seite zusammengedrückt, mit 2 Flügeln, N. am Grunde der Säule. Knollenlos, Bl. in hängender Traube.

2 brasilianische Arten, nicht in Kultur.

II. B. 29. Huntleyinae.

Triebe schlank, selten ein Internodium zu einer deutlichen Luftknolle ausbildend, meistens ganz knollenlos oder nur mit sehr rudimentären, erst durch Zerlegung der Triebe aufzufindenden, nur Schüppchen tragenden Knöllchen am Ende des Triebes, mit

mehreren gegliederten, in der Knospenlage duplicativen Laubb. Der Blütenstand erscheint in einer höheren Blattachsel, als der neue Laubtrieb. Lippe ohne Hypochil, dem Säulenfuß, mit dem die seitlichen Sepalen ein Kinn bilden, beweglich angegliedert, seltener fest damit verbunden. Schwielen meistens auf der Lippe einen quer gerichteten Bogen bildend. A. übergeneigt, 2 oder 4 wachsartige Pollinien mit kürzerem oder längerem Stielchen der Klebmasse des Rostellums aufsitzend. — Tropisches Amerika.

A. Luftknollen deutlich, unverhüllt . . . . 358. **Promenaea.**
B. Luftknollen fehlend oder ganz rudimentär.
  a. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert.
    α. Lippe ganz ungeteilt, ohne Fransen, Säule nicht nachenförmig.
      I. Säule mit Längskiel unter der N., 4 Pollinien . . . . . . 359. **Kefersteinia.**
      II. Säule kiellos, 4 Pollinien . . . . 360. **Chondrorrhyncha.**
      III. Säule kiellos, 2 Pollinien . . . . 361. **Cheiradenia.**
    β. Lippe 2-, 3- oder mehrlappig, Schwielenbogen nicht fransig, Säule schlank.
      I. Schwielenbogen eine vorn frei der Lippe aufliegende Platte bildend, Lippe sehr kurz genagelt . . . . 362. **Warscewiczella.**
      II. Schwielenbogen massiv, nicht frei aufliegend, L. deutlich genagelt 363. **Pescatorea.**
    γ. Säule nachenförmig concav . . . . 364. **Bollea.**
    δ. Lippe mit fransigem Schwielenbogen . . . . 365. **Huntleya.**
  b. Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden . . . . 366. **Chaubardia.**

358. **Promenaea** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, die seitlichen Sepalen stark kinnbildend. Lippe 3lappig mit kleinen aufrechten Seiten- und breitem Mittellappen. Schwielenbogen quer gerichtet, warzig, ohne Fransen. 4 einander paarweise aufliegende, längliche, einem dreieckigen Stielchen aufsitzende Pollinien. Luftknollen deutlich, ganzer Habitus der kleiner *Odontoglossum*-Arten, aber mit mehr seegrüner Färbung und zarteren B., Blütenstand übergeneigt, 1- oder 2blütig.

5 Arten aus Brasilien, *P. stapelioides* Lindl. und *P. Rollissonii* Lindl., bisweilen in Kultur.

Hier würde sich *Galeottia* A. Rich. anschließen, wenn sie duplicative Knospenlage hat. Vergl. S. 171.

359. **Kefersteinia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, nur mäßig abstehend, seitliche Sepalen kinnbildend; Lippe concav, dem Säulenfuß beweglich angegliedert, ganz ungeteilt, mit aufsteigender concaver Basis und rundlichem, abwärts gebogenem, am Rande fein gezähntem Mittellappen, am Grunde mit einer quer gerichteten, freien Schwielenplatte. Säule schlank, mit einem Längskiel unter der N. 4 stark abgeplattete, einander paarweise aufliegende Pollinien auf zungenförmigem Stielchen. Zarte knollenlose Pfl. mit 1blütigem Blütenstand.

Etwa 6 Arten in Caracas, Merida, Kolumbien.

360. **Chondrorrhyncha** Lindl. Sepalen schmal, die seitlichen schwach kinnbildend, Petalen viel breiter. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, breit, concav, ungeteilt, aufsteigend, mit 3zähniger Schwiele. Säule schlank, ohne Kiel unter der N. 4 schmale, paarweise einander aufliegende Pollinien auf schmalem Stielchen. Knollenlos, schmalblättrig, mit 1blütigem Blütenstand.

2 Arten in Kolumbien, *Ch. fimbriata* Lindl. bisweilen in Kultur.

361. **Cheiradenia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen kinnbildend. Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, breit, ungeteilt, flach, mit quer laufendem mehrfingerigem Schwielenbogen. Säule ohne Kiel, 2 eiförmige gefurchte Pollinien auf breitem Stielchen. Habitus der vorigen, nach Bentham mit rudimentären Luftknollen. Blütenstand wenigblütig.

1 Art, *Ch. cuspidata* Lindl., in Guyana.

362. **Warscewiczella** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen kinnbildend; Lippe dem Säulenfuß beweglich angegliedert, kurz genagelt, etwas 2- bis 5lappig mit aufrechten Seitenlappen und einem queren Schwie-

lenbogen, der als freie Platte dem Mittellappen der Lippe aufliegt, ohne auf der Unterseite mit ihr verbunden zu sein. 4 einander paarweise aufliegende Pollinien auf länglich fünfeckigem, durch einen holzigen Mittelstrang verstärktem Stielchen. Habitus der vorigen, oft breitblättrig, Bl. groß, auf 1blütigem Blütenstand.

Etwa 10 Arten in Kolumbien und Peru. *W. discolor* Rchb. f. aus Costa Rica u. a. oft in Kultur.

363. **Pescatorea** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, seitliche Sepalen kinnbildend; Lippe deutlich genagelt, mit kurzen aufrechten oder abstehenden Seitenlappen; Mittellappen breiter, rundlich, am Rande oft zurückgerollt, mit einem queren, mit breiter Fläche der Lippe angewachsenen Schwielenbogen (Fig. 223 *A, d*). Säule schlank, Pollinien 4, einander paarweise aufliegend auf länglichem Stielchen (Fig. 223 *B*). — Habitus von *Warscewiczella* oder kräftiger, mit mehr Laubb.

Etwa 10 Arten in Kolumbien, *P. lamellosa* Rchb. f., *P. Klabochorum* Rchb. f. (Fig. 223) wegen ihrer prächtigen Bl. oft in Kultur.



Fig. 223. *Pescatorea Klabochorum* Rchb. f. *A* Blütenlängsschnitt. *B* Pollinarium. (Nach der Natur.)



Fig. 224. *Bollea coelestis* Rchb. f. *A* Habitus. *B* Säule und Lippe von der Seite. *C* Säule von vorn. (Nach Bot. Mag.)

364. **Bollea** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, die seitlichen mäßig kinnbildend. Lippe dem Säulenfuß angegliedert, mit aufsteigendem Nagel und ungeteilter, am Rande zurückgerollter, mit einem breiten, soliden Schwielenbogen versehener Platte. Säule nachenartig nach unten concav, den Schwielenbogen überdeckend (Fig. 224 *B, C*). 4 paarweise einander aufliegende Pollinien auf kurzem Stielchen. — Wuchs der Gruppe (Fig. 224 *A*).

3 Arten aus dem westlichen tropischen Amerika, selten in Kultur, namentlich *B. coelestis* Rchb. f. (Fig. 224) mit blauvioletten Bl.

365. **Huntleya** Batem. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, die seitlichen Sepalen schwach kinnbildend. Lippe dem Säulenfuß angegliedert, mit eiförmigem concavem glattem spitzem Endlappen und schmälerer Basis, auf welcher ein quer verlaufender fransiger Schwielenbogen sitzt. Säule mit stark häutig geflügelter Spitze, 4 paarweise einander aufliegende Pollinien auf eiförmigem Stielchen. — Wuchs nahezu der einer monopodialen Orchidee, mit förmlichem Stamm und zahlreichen Laubb., Blütenstände in den Achseln der letzteren, 1blütig.

2 Arten, *H. Meleagris* Lindl. in Brasilien (Fig. 225) und *H. Burtii* (Rchb. f.) in Costa Rica, selten kultiviert.

366. **Chaubardia** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen sehr schwach kinnbildend; Lippe mit ihrer fünfrippigen Basis mit dem



Fig. 225. *Huntleya Meleagris* Lindl. (Nach Gard. Chron.)

Säulengrunde fest verbunden, dann in eine häutige Platte mit kleinen, halbsichelförmigen Seitenlappen und großem rhombischem Mittellappen sich ausbreitend. Säule kurz. — Wuchs von *Kefersteinia*.

1 wenig bekannte Art, *Ch. surinamensis* Rchb. f., in Surinam.

Zweite Abteilung: **Monopodiales.**

Jeder Trieb wächst viele Jahre, oft Jahrzehnte an der Spitze weiter, die Bildung von vegetativen Seitenzweigen ist nur eine nebensächliche, ja bisweilen vollkommen fehlende Erscheinung. Die Blütenstände erscheinen von unten nach oben fortschreitend in den Blattachseln des monopodialen Sprosses.

II. B. 30. **Monandrae-Dichaeinae.**

Stämme kriechend oder herabhängend, mit vielfach nicht gegliederten, in der Knospenlage duplicativen Laubb. Blütenstand 1blütig; Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammenneigend, Lippe genagelt, mit ebener dreieckiger Platte. 4 Pollinien auf flachem Stielchen. — Tropisches Amerika.

a. Laubb. nicht gegliedert, Kapsel stachelig oder warzig. . . . . . **367. Dichaea.**
b. Laubb. gegliedert, Kapsel glatt . . . . **368. Dichaeopsis.**

367. **Dichaea** Lindl. Merkmale der Gruppe, Narbenfläche niedrig, Fr. mit Stacheln oder Warzen bedeckt. — Wuchs ausgesprochen monopodial, kriechend,

mit meistens dem Substrat parallel gerichteten, von der Scheide sich nicht abgliedernden Blattspreiten.

Etwa 5 Arten im tropischen Amerika, *D. vaginata* Rchb. f. (Fig. 226) bisweilen in Kultur.

368. **Dichaeopsis** Pfitz. Bl. denen der vorigen Gattung ähnlich. Narbenfläche hoch, rundlich, Fr. glatt. — Wuchs mehr hängend, den sympodialen Formen, namentlich den *Dendrobien* sich nähernd, Laubb. gegliedert.

Etwa 5 Arten im tropischen Amerika, nicht in Kultur.



Fig. 226. *Dichaea vaginata* Rchb. f.

II. B. 31. Monandrae-Sarcanthinae.

Wuchs ausgesprochen monopodial. Stämme verlängert oder sehr verkürzt, aufrecht, überhängend od. kriechend. Laubb. stets gegliedert, meistens riemenförmig mit asymmetrischer Spitze, seltener im Querschnitt fast drehrund oder mit vertikaler Spreite versehen, in der Knospenlage duplicativ. Sehr selten fehlen die Laubb. ganz und sind nur Niederb. vorhanden. Blütenstände in den Blattachseln, entweder über dem B. hervortretend, od. dessen Scheide am Grunde durchbrechend, traubig oder rispenartig, sehr selten nur 1blütig. Lippe äußerst mannigfaltig in ihrer Gestaltung, nur selten einfach und flach. A. übergeneigt, 2 oder 4 Pollinien mit deutlichem Stielchen. Tropengegenden aller Weltteile, einige wenige auch in Japan und Australien außerhalb der Tropen.

II. B. 31. a. Sarcanthinae-Pachyphylleae.

Clinandrium weit, petaloid; Laubb. ganz kurz, meistens fleischig. — Tropisches Amerika.

A. Lippe frei, 2 Pollinien auf gemeinsamem Stielchen . . . . . **369. Pachyphyllum.**
B. Lippennagel mit den Säulenflügeln verwachsen.
  a. Stielchen der beiden Pollinien am Grunde verwachsen, oben frei **370. Nasonia.**
  b. Stielchen der Pollinien bis zum Grunde frei . . . . . . **371. Centropetalum.**

369. **Pachyphyllum** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, frei, zusammengeneigt; Lippe frei, ungeteilt, mit 2 oder 3 Schwielen. Säule an der Spitze mit häutigen Lappen versehen. 2 Pollinien auf gemeinsamem länglichem Stielchen. Wuchs bald an *Dichaea* (Fig. 226), bald an *Mystacidium distichum* (Lindl.) (Fig. 235) erinnernd. Bl. sehr klein, in schuppiger Traube aus den oberen Blattachseln.

Etwa 6 Arten in den Cordilleren, nicht in Kultur.

370. **Nasonia** Lindl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, abstehend, seitliche Sepalen ziemlich weit verwachsen. Lippennagel mit der geflügelten Säulenbasis verbunden, aufrecht, Platte abstehend, ungeteilt. Säule mit petaloidem Clinandrium. Stielchen der beiden Pollinien am Grunde verwachsen. Wuchs der vorigen.

Etwa 3 Arten in den Cordilleren von Kolumbien.

371. **Centropetalum** Lindl. Wie *Nasonia*, aber seitliche Sepalen frei. Stielchen der Pollinien gar nicht verbunden.

Etwa 3 Arten in den Cordilleren.

II. B. 31. b. Sarcanthinae-Aerideae.

Clinandrium nicht petaloid verbreitert, Laubb. meistens verlängert riemenförmig, selten kurz, fleischig, drehrund oder auf bloße Schuppen reduciert. — Warme Gebiete der alten Welt, sehr wenige amerikanisch.

A. Lippe dem Säulengrunde beweglich angegliedert, kein Säulenfuß vorhanden.
  a. Lippe am Grunde mit 2 Spornen . . . . 372. **Diplocentrum.**
  b. Lippe spornlos oder am Rücken mit einem kurzen Sporn, ungeteilt oder mit zungenförmigem Endlappen . . . . 373. **Renanthera.**
  c. Lippe spornlos mit großem, muschelförmigem Endlappen . . . 374. **Esmeralda.**
B. Lippe mit dem Säulengrunde fest verbunden, spornlos.
  a. Seitliche Sepalen nur am Fruchtknotenrand inseriert, kein Säulenfuß.
    α. Lippe am Grunde concav, am Ende seitlich zusammengedrückt 375. **Vandopsis.**
    β. Lippe am Ende nicht seitlich zusammengedrückt.
      I. Lippe ungeteilt oder am Grunde mit kleinen aufrechten Öhrchen, Stielchen breit, Blattspreiten cylindrisch . . . . 376. **Luisia.**
      II. Lippe biscuitförmig mit 2lappigem Endteil, Blattspreiten flach 377. **Cottonia.**
      III. Lippe kreuzförmig 3lappig, Blattspreiten flach . . . . . 378. **Stauropsis.**
  b. Seitliche Sepalen am Säulenfuß herablaufend.
    α. Spindel des Blütenstandes platt, geweihartig . . . . . . 379. **Polychilos.**
    β. Spindel des Blütenstandes cylindrisch.
      I. Lippe mit Schwielen auf der Platte . . . . 380. **Phalaenopsis.**
      II. Lippe mit Schwielen auf dem Nagel . . . . 381. **Doritis.**
C. Lippe mit dem Säulengrunde fest verbunden, gespornt.
  a. Seitliche Sepalen nur am Fruchtknotenrande inseriert, kein Säulenfuß.
    α. Pollinien auf einem gemeinsamen Stielchen.
      I. Sporn durch eine Längsplatte im Innern gefächert . . . . 382. **Sarcanthus.**
      II. Sporneingang durch eine Querplatte überdeckt, Klebm. rundlich 383. **Cleisostoma.**
      III. Sporneingang durch Wucherungen verengert, Klebmasse hufeisenförmig 384. **Echioglossum.**
      VI. Sporn ohne innere Platte oder die Mündung verdeckende Wucherungen.
        1. 4 getrennte kugelige Pollinien . . . . 385. **Microsaccus.**
        2. 2 ganze oder 4 zu 2 kugeligen od. ellipsoidischen Körpern verbundene Pollinien.
          * Stielchen der Pollinien fadenförmig.
            † Säule am Grunde mit 2 aufrechten Anhängseln. . . 386. **Schönorchis.**
            †† Säule ohne Anhängsel.
              △ Lippe abwärts gewandt, Bl. in reichbl. Trauben 387. **Saccolabium.**
              △△ Lippe abwärts gewandt, Bl. einzeln . . . . 388. **Ceratochilus.**
              △△△ Lippe aufwärts gewandt, Bl. zerbrechlich . . . . . 389. **Acampe.**
          ** Stielchen der Pollinien schmal dreieckig, mit einem Fortsatz zwischen den die Pollinien tragenden Läppchen . . . . 390. **Uncifera.**
          *** Stielchen oben verbreitert oder durchweg breit, ohne besondere Fortsätze.
            † Sporn kurz und breit . . . . 391. **Vanda.**
            †† Sporn lang und dünn . . . . 392. **Angrecum.**
    β. Pollinien auf einem in 2 Schenkel gespaltenen Stielchen . . . . 393. **Aerangis.**
    γ. Pollinien auf 2 ganz getrennten oder nur durch die Klebmasse verbundenen Stielchen.
      I. Pollinien der Fläche zweier länglicher Membranstücke ansitzend.
        1. Mit Laubb., Bl. flach ausgebreitet, Lippe ganz . . . 394. **Macroplectrum.**
        2. Ohne Laubb., Bl. nicht flach ausgebreitet. Lippe 3lappig 395. **Polyrrhiza.**
      II. Stielchen der Pollinien dünn, ohne Schuppen auf ihnen und auf den Klebmassen.
        1. Blh. zusammengeneigt, Stielchen kurz . . . . . . 396. **Campylocentrum.**
        2. Blh. aufrecht oder abstehend, Seitenlappen der Lippe um die Säule gerollt, Sporn kurz, kegelförmig . . . . 397. **Oeonia.**
        3. Blh. ausgebreitet, Sporn lang und dünn.
          * Säule gegen das mediane Sepalum zurückgebogen . 398. **Listrostachys.**
          ** Säule gerade . . . . 399. **Mystacidium.**
      III. Klebmasse oben mit Schuppen bedeckt, Petalen lappig . . 400. **Cryptopus.**
      VI. Stielchen mit Papillen besetzt, Pfl. ohne Laubb. . . . . . 401. **Dendrophylax.**
  b. Seitliche Sepalen am Säulenfuß herablaufend, kinnbildend.
    α. Sporn stark über die Kinnspitze hinausragend.
      I. Stamm äußerst verkürzt, ganz laubblattlos oder mit wenigen winzigen linearen Blättchen.
        1. Säulenfuß schwach entwickelt . . . . 402. **Taeniophyllum.**
        2. Säulenfuß lang, Petalen und seitliche Sepalen ganz auf ihn inseriert 403. **Chiloschista.**

II. Stamm normal, mit Laubb.

1. Sporn aufwärts gegen die Lippenplatte gekrümmt.

* Säule kurz, Pollinien auf länglichem Stielchen . . . . . . **404. Aerides.**

** Säule schlank, Pollinien auf besonderen Lappen des Stielchens **405. Grosourdya.**

2. Sporn gerade oder zurückgebogen.

* Lippe fast schuhförmig, Platte 3lappig mit fleischigem Mittellappen, Rostellum kurz . . . . **406. Sarcochilus.**

** Lippe 3lappig, Rostellum lang geschnäbelt . . . . . . **407. Camarotis.**

*** Lippe ungeteilt, flach . . . . **408. Rhynchostylis.**

β. Sporn eben über das Kinn hinausragend, Lippenplatte glatt . . **409. Aeranthus.**

γ. Sporn nicht über das Kinn hinausragend, Lippenplatte mit behaartem Anhängsel **410 Trichoglottis.**



Fig. 227. *A Esmeralda Cathcartii* Rchb. f. *B* Pollinarium derselben. — *C Phalaenopsis Schilleriana* Rchb. f. *D* Anthere. *E, F* Pollinarium derselben. — *G Vanda teres* Lindl. — *H Polyrrhiza funalis* (Lindl.) Pfitz. *J* Pollinarium derselben. (Nach Bot. Mag.)

372. **Diplocentrum** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, mäßig ausgebreitet. Lippe dem Säulengrunde beweglich angegliedert, länglich, fleischig, am Grunde mit 2 kurzen Spornen. Säule sehr kurz, 2 gefurchte Pollinien auf länglichem Stielchen. Laubb. schmal, meistens zurückgekrümmt, Bl. klein, in Trauben oder Rispen.

3 Arten in Ostindien, kaum in Kultur.

373. **Renanthera** Lour. (*Nephranthera* Hassk., *Arachnanthe* Bl., *Arachnis* Bl., *Arrhynchium* Lindl., *Armodorum* Kuhl Hass.) Sepalen und Petalen ausgebreitet, ziemlich gleich, oder die seitlichen Sepalen größer und anders gefärbt, alle frei oder die letzteren längere Zeit mit den Rändern zusammenhängend; Lippe klein, dem Säulengrund beweglich angegliedert, mit oft schwach entwickelten aufrechten Seitenlappen, nicht gespornt oder meist auf der Unterseite mit einem kurzen Sporn versehen. Säule kurz, A. wagerecht, 2 gespaltene längliche Pollinien auf schmalem oder dreieckigem

Stielchen. — Langstämmige, verzweigte, kletternde Pfl. mit schief abgeschnittenen, riemenförmigen B. und traubigen oder rispigen Blütenständen.



Fig. 228. *Renanthera Lowii* Rchb. f. *A* oberer Teil des Blütenstandes. *B* Säule und Lippe. *C* Pollinarium. (Nach Illustr. horticole.)

12 Arten im malayischen Archipel und in Cochinchina. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eurenanthera* Rchb. f. Mittellappen der deutlich 3lappigen Lippe flach ausgebreitet. *R. sanguinea* Lour. aus Cochinchina selten in Kultur.

Sect. II. *Arrhynchium* Lindl. Seitenlappen der Lippe fast unterdrückt, Mittellappen durch den Sporn schuhartig ausgehöhlt. *R. bilinguis* Rchb. f.

Sect. III. *Arachnanthe* Bl. Frkn. und Sepalen glatt. Seitenlappen der Lippe mäßig entwickelt, Mittellappen seitlich zusammengedrückt mit deutlichem Sporn. *R. flos aeris* Rchb. f. aus Java selten kultiviert.

Sect. IV. *Erianthe*. Wie vorige, aber Frkn. und Sepalen außen behaart, Sporn kaum angedeutet. *R. Lowii* Rchb. f. aus Borneo (Fig. 228), einmal bemerkenswert durch den Dimorphismus ihrer Bl. (vergl. S. 71) und zweitens durch die außerordentliche Länge ihrer traubigen Blütenstände, welche bis 4 m erreichen. Die Darstellung der Lippe ist in der Ill. hort., nach welcher Fig. 228 gezeichnet ist, nicht ganz richtig.

374. **Esmeralda** Rchb. f. Sepalen und Petalen ausgebreitet, ziemlich gleich, breit; Lippe dem Säulengrunde beweglich angegliedert, mit kleinen Seiten- und großem muschelförmigem, gestieltem Endlappen, an dessen Basis 2 eine Höhlung überdeckende zusammenfließende Schwielen. Säule mit einem starken Höcker zwischen dem oberen Rande der Narbenfläche und den Zähnchen des Rostellums. 2 gespaltene Pollinien auf zungenförmigem Stielchen. — Habitus von *Renanthera*.

1 Art, *E. Cathcartii* Rchb. f. aus Sikkim (Fig. 227 *A, B*), selten in Kultur.

375. **Vandopsis** n. gen. (*Fieldia* Gaudich.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, von derber Substanz, ausgebreitet; Lippe mit dem Grunde der kurzen Säule fest verbunden, mit kleinen aufrechten Seitenlappen, zwischen denen eine kleine Höhlung; Mittellappen fleischig, seitlich zusammengedrückt. A. horizontal; 2 dreieckige gespaltene Pollinien auf zungenförmigem Stielchen. — Aufrechte, kräftige Pfl. mit kurzen Internodien und zurückgebogenen oder starr abstehenden breiten, riemenförmigen B.; Blütenstand vielblütige Traube (Fig. 229).

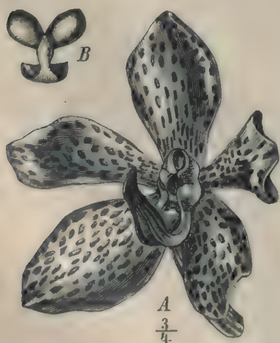


Fig. 229. *Vandopsis lissochiloides* (Gaudich.) Pfitz. *A* Bl. *B* Pollinarium.

2 oder 3 Arten auf den Molukken, Philippinen, in Birma und Sikkim. *V. gigantea* (Rchb. f.) Pfitz. aus Moulmein und *V. lissochiloides* (Gaudich.) Pfitz. (*Vanda Batemani* Lindl.) von den erstgenannten Inseln oft in Kultur. Der Name *Fieldia* kann, wie Bentham schon bemerkte, nicht beibehalten werden, weil eine ältere *Fieldia* Cunn. (*Gesneraceae*) besteht.

376. **Luisia** Gaudich. (*Mesoclastes* Lindl., *Birchea* A. Rich.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich oder letztere länger und schmäler, alle zusammengeneigt oder mäßig ausgebreitet; Lippe mit dem Säulengrunde fest verbunden, am Grunde etwas concav, mit kleinen Seitenlappen und großem

abstehendem, gewölbtem, ganzrandigem oder an der Spitze zweiteiligem Mittellappen. Säule sehr kurz, A. wagerecht: 2 ganze oder gespaltene Pollinien auf breitem und kurzem Stielchen. — Pfl. mit langen Internodien und drehrunden Blattspreiten, Bl. in Trauben.

Gegen 10 Arten im tropischen Asien und Japan, namentlich im malayischen Archipel. *L. Psyche* Rchb. f. aus Birma selten in Kultur; *L. volucris* Lindl. aus Khasiya und *L. antennifera* Rchb. f. aus Borneo durch die sehr langen, die Sepalen weit überragenden Petalen ausgezeichnet.

377. **Cottonia** Wight. Sepalen und Petalen ausgebreitet, letztere kleiner: Lippe in der Mitte eingeschnürt, biscuitförmig mit kreisförmigem, mit 2 Schwielen versehenem und mit dem Säulengrunde fest verbundenem Grundteil und größerem halbkreisförmigem, ausgerandetem Endteil. Säule keulenförmig, 2 gespaltene Pollinien auf dünnem Stielchen. Blattspreiten flach.

2 Arten in Ostindien und China, die typische *C. peduncularis* Rchb. f. aus Malabar und Ceylon sehr selten in Kultur.

378. **Stauropsis** Rchb. f. (*Stauritis* Rchb. f.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, frei: Lippe sitzend oder kurz genagelt, mit dem Säulengrund fest verbunden, kreuzförmig 3lappig mit gespreizten Seitenlappen. Pollinien länglich. — Habitus von *Phalaenopsis*.

2 oder 3 Arten auf den Philippinen und Sundainseln.

379. **Polychilos** Kuhl. Hass. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, ausgebreitet, die seitlichen Sepalen etwas am Säulenfuß herablaufend. Lippe mit dem absteigenden Fuß der mäßig langen, keulenförmigen Säule fest verbunden, mit aufrechten Seitenlappen und quer verbreitertem, gestieltem Mittellappen, zwischen den ersteren etwas ausgehöhlt und gegen den Endlappen hin mit einer häutigen, fünfborstigen Schwiele besetzt. A. übergeneigt, 2 gespaltene Pollinien auf länglichem Stielchen. Stamm kurz, B. aus schmalem Grunde verbreitert, spitz endend; Spindel des Blütenstandes breit abgeplattet, an den scharfen Rändern mit abwechselnden, gekielten Blättchen, in deren Achseln die mittelgroßen Bl. stehen.

1 Art, *P. cornu cervi* Kuhl Hass. aus Moulmein, selten in Kultur — sie erinnert in der Abplattung der Spindel an *Megaclinium*, doch stehen bei diesem die Bl. auf den flachen Seiten der Spindel.

380. **Phalaenopsis** Bl. (*Stauroglottis* Schau.) Sepalen wie die ziemlich gleichen oder viel breiteren Petalen stark abstehend, die seitlichen Sepalen am Säulenfuß mehr oder weniger herablaufend. Lippe mit dem Säulenfuß fest verbunden, genagelt oder sitzend, mit aufrechten oder abstehenden, verschieden geformten Seitenlappen und ganzem oder am Ende 2teiligem Endlappen, zwischen den Seitenlappen ein großer Schwielenkörper. Säule ziemlich schlank, A. übergeneigt, 2 gefurchte kugelige Pollinien auf länglichem oder dreieckigem Stielchen. Stamm kurz, mit breiten, derben Laubb. Blütenstand mit drehrunder Spindel, traubig oder rispig, vielblütig.

Etwa 35 Arten auf dem ostindischen Festland und im malayischen Archipel. Man unterscheidet:

Sect. I. *Euphalaenopsis* Benth. Petalen viel breiter als die Sepalen, mit schmalem Grunde ansitzend, Mittellappen der Lippe 2teilig oder in 2 dünne Fäden ausgezogen, Laubb. sehr breit eiförmig. Hierher *Ph. Schilleriana* Rchb. f. von den Philippinen mit sehr großen, schön weiß marmorierten Laubb. und einer reich verzweigten Blütenrispe mit oft mehreren Hunderten großer rosiger Bl.; Fig. 227 *C* stellt eine junge Pfl. dieser Art dar. Ferner *Ph. Aphrodite* Rchb. f. (*Ph. amabilis* der Gärten), ebenfalls von den Philippinen, deren Blütenlängsschnitt Fig. 230 wiedergiebt, *Ph. amabilis* Bl. (*Ph. grandiflora* Lindl. und der Gärten) von Java u. a. oft kultiviert.

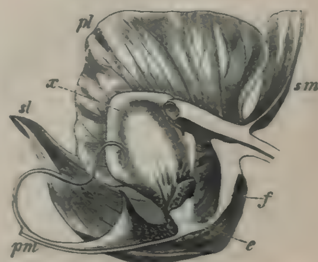


Fig. 230. *Phalaenopsis Aphrodite* Rchb. f. Blütenlängsschnitt. *f* Säulenfuß, *x* Seitenlappen, *pm* Mittellappen der Lippe, *e* Schwiele. (Nach der Natur.)

Sect. II. *Proboscidioides.* Blütenform der vorigen, aber Endlappen der Lippe ungeteilt und die A. samt dem Rostellum in einen langen, zur Säule ziemlich rechtwinkeligen Schnabel ausgezogen. *Ph. Lowii* Rchb. f. aus Moulmein bisweilen in Kultur (Fig. 231 rechts).

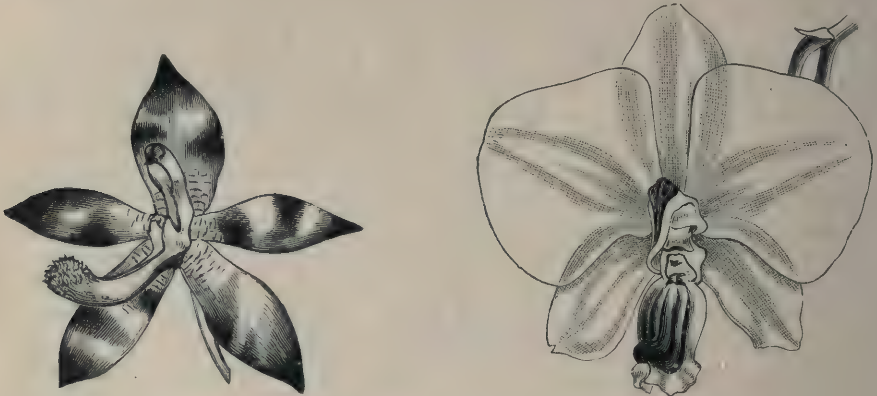


Fig. 231. Links *Phalaenopsis speciosa* Rchb. f., rechts *Ph. Lowii* Rchb. f. (Nach Gard. Chron.)

Sect. III. *Zebrinae.* Sepalen und Petalen ziemlich gleich, schmal, meistens mit farbigen Querbändern auf hellem Grund, Endlappen der Lippe ungeteilt, länger als breit. Hierher *Ph. sumatrana* Korth. Rchb. f. aus Sumatra und *Ph. Lüddemanniana* Rchb. f. von den Philippinen, beide oft gezogen, sowie *Ph. speciosa* Rchb. f. (Fig. 231 links).

Sect. IV. *Stauroglottis* Schau. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, meist 1farbig, Endlappen der Lippe ungeteilt, quer verbreitert, oft am Grunde mit zahlreichen fädigen Fortsätzen, z. B. *Ph. Parishii* Rchb. f. aus Birma.

Sect. V. *Antenniferae.* Sepalen und Petalen ziemlich gleich, 1farbig, Lippe lang genagelt, mit breitem 3lappigem Endteil und 2 keulenförmigen aufrechten Fortsätzen am Nagel. *Ph. antennifera* Rchb. f. aus Birma oft in Kultur.

381. **Doritis** Lindl. (*Carteretia* A. Rich.) Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen mit sehr breiter Basis bis zur Spitze des Säulenfußes herablaufend; Lippe mit aufsteigendem Nagel, auf welchem eine 2- oder 3teilige Schwiele sitzt, und 3lappiger Platte. Stämme kurz mit wenigen Laubb. Bl. traubig oder rispig.

5 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, kaum in Kultur.

382. **Sarcanthus** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, gespornt, mit 2 am Sporneingang stehenden kleinen Seitenlappen und länglichem, abstehendem oder eingebogenem Mittellappen. Die Spornhöhlung wird durch eine Längsplatte, die an der labioskopen Spornseite innen verläuft, in 2 Längshälften geteilt. Säule mäßig schlank, A. übergeneigt; 4 paarweise verbundene Pollinien auf dünnem Stielchen. Stammglieder kurz oder verlängert, Laubb. wie bei *Vanda* zurückgebogen, oder dem Substrat flach aufliegend oder drehrund. Bl. klein, in Trauben oder Rispen.

Etwa 15 Arten in Ostindien, Südchina und dem malayischen Archipel. Wegen der ziemlich unscheinbaren Bl. wenig kultiviert, *S. rostratus* Lindl. aus China in botanischen Gärten ziemlich verbreitet.

383. **Cleisostoma** Bl. (*Pomatocalpa* Kuhl. Hass., *Synptera* Llan.) Wie vorige Gattung, aber die Spornhöhlung nicht geteilt, dagegen der Eingang des Sporns durch eine von der Seite der Säule vortretende ganze oder 2teilige Schuppe verengert. Endlappen der Lippe ganzrandig, Klebmasse der Pollinien klein, rundlich. — Habitus wie bei *Sarcanthus.*

Etwa 10 z. T. großblütige Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel und dem tropischen Australien, selten in Kultur.

384. **Echioglossum** Bl. Von *Cleisostoma* verschieden durch die in 2 Spitzen auslaufenden Endlappen der Lippe und namentlich durch die große hufeisenförmige Klebmasse der Pollinien. Stammglieder verlängert, B. flach, kurz, Bl. in kurzen, abwärts gebogenen Trauben, klein.

3 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, selten in Kultur.

385. **Microsaccus** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet; Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, am Grunde breit sackförmig mit kleinen oder unterdrückten Seitenlappen und aufrechtem, ziemlich großem, concavem Mittellappen. Säule sehr kurz, 4 kugelige Pollinien auf dünnem Stielchen. Laubb. kurz, fleischig oder starr. Blütenstand kurz, mit 1—2 sehr kleinen Bl.

3—4 Arten in Malakka und dem malayischen Archipel, nicht in Kultur.

386. **Schönorchis** Bl. Sepalen und die viel schmäleren Petalen aufgerichtet, Lippe mit sehr stark gekrümmtem Sporn, Seitenlappen der Platte länger als der Mittellappen. Säule kurz, am Grunde mit 2 aufrechten linearen Fortsätzen versehen. 2 gefurchte Pollinien auf schmalem Stielchen. Stammglieder verlängert, Blattspreiten drehrund. Vielblütige Trauben ziemlich kleiner Bl.

1 Art, *Sch. juncifolia* Bl. in Java, nicht in Kultur.

387. **Saccolabium** Bl. (*Saccochilus* Bl., *Robiquetia* Gaudich., *Gastrochilus* Don, *Omoea* Bl., *Occeoclades* Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet oder aufgerichtet. Lippe abwärts gewandt, mit dem Säulengrund fest verbunden, gespornt, mit meistens kleinen oder unterdrückten Seitenlappen und vielgestaltigem ungeteiltem Endlappen. Säule kurz, ohne Fortsätze. 2 kugelige, ganze oder gefurchte Pollinien auf dünnem Stielchen. Stammglieder kurz oder verlängert, Laubb. riemenförmig, zurückgebogen oder dem Substrat flach aufliegend, selten drehrund. Bl. in reichblütigen Trauben oder Rispen, von sehr verschiedener Größe.



Fig. 232. *Saccolabium giganteum* Ldl. *A* Blütenlängsschnitt. *B* Pollinarium.

Etwa 20 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel. Man unterscheidet:

Sect. I. *Genuinae* Benth. Bl. in dichten Trauben, ziemlich groß, Lippenplatte kürzer als der Sporn. Hierher *S. rubrum* Lindl. (*S. ampullaceum* Lindl.) aus Sylhet, oft kultiviert.

Sect. II. *Longilabellata* Benth. Wie vorige, aber der Mittellappen der Lippe länger als der meistens kegelförmige Sporn, z. B. *S. giganteum* Lindl. (Fig. 232) aus Birma mit fußlangen walzigen Blütentrauben oft in Kultur.

Sect. III. *Latilabellata* Benth. Wie vorige, Sporn kurz und breit, Mittellappen der Lippe quer verbreitert, am Rande gewimpert; z. B. *S. bigibbum* Rchb. f. aus Birma, selten in Kultur.

Sect. IV. *Micrantha* Benth. Bl. sehr klein. *S. gemmatum* Lindl. aus Khasiya mit senfkorngroßen Bl.

Sect. V. *Teretifolia*. Laubblattspreiten drehrund. *S. filiforme* Rchb. f. aus dem Himalaya.

388. **Ceratochilus** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, Lippe viel kleiner, abwärts gewandt, gespornt, mit dem Säulengrunde fest verbunden, an der Mündung mit 2 Drüsen, Platte ungeteilt oder 3teilig. 2 Pollinien auf dünnem Stielchen. — Kleine Pfl. mit kurzen Stammgliedern und fleischigen, kurzen, 3seitigen Laubb. Bl. einzeln, im Verhältnis zu den Pfl. groß.

4 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, nicht in Kultur.

389. **Acampe** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, Lippe aufwärts gewandt, mit dem Säulengrund fest verbunden, gespornt, Seitenlappen der L. am Sporneingang aufrecht, Mittellappen abstehend, ungeteilt, oft mit Schwielen oder einem Haarpolster. Säule sehr kurz, 2 Pollinien auf dünnem Stielchen.

— Habitus von *Vanda*, Bl. in kurzen Trauben, selten in Rispen, klein, zerbrechlich.

8 Arten in Ostindien und Südchina, unscheinbar, selten in Kultur.

390. **Uncifera** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufgerichtet; Lippe mit dem Säulenfuß fest verbunden, mit stark gekrümmtem Sporn, kleinen Seitenlappen und ganzem oder 3lappigem Mittelteil. Säule sehr kurz, 2 Pollinien auf langem, nach oben verbreitertem und fast 2lappigem, zwischen den Pollinien mit einem Anhängsel versehenem Stielchen. Laubb. flach, Blütentrauben dicht.

2 Arten in Khasiya, nicht in Kultur.



Fig. 233. *Vanda tricolor* Lindl. *A* Blüte. *B* Säule von vorn. *C* Pollinarium mit geradem, *D* mit eingeschlagenem Stielchen.

391. **Vanda** R. Br. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet, meistens am Grunde verschmälert, fast genagelt. Lippe mit dem Säulengrunde fest verbunden, kurz und breit gespornt, Seitenlappen klein, am Sporneingang aufgerichtet, Endlappen abstehend. Säule kurz und breit, A. wagerecht, 4 paarweise verbundene Pollinien auf kurzem breitem Stielchen, mit großer Klebmasse. — Stattliche Pfl. mit meistens flachen, zurückgekrümmten, selten drehrunden Blattspreiten und traubigen Blütenständen meistens großer, schöner Bl.

Gegen 20 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, 1 auch im tropischen Australien. Man unterscheidet:

Sect. I. *Euvanda* Lindl. Lippe mit deutlichem Sporn, eben oder gefurcht. Hierher die vielfach kultivierte *V. tricolor* Rchb. f. (mit var. *suavis* Lindl.) aus Java (Fig. 233).

Sect. II. *Lamellaria* Lindl. Lippe mit deutlichem Sporn und aufrechten, längs verlaufenden Platten; z. B. die durch hellblaue Bl. ausgezeichnete *V. coerulea* Griff. aus Khasiya.

Sect. III. *Cristatae* Lindl. Lippe am Grunde nur ausgesackt, Lippenplatte nackt. *V. cristata* Lindl. aus Nepal.

Sect. IV. *Teretifoliae*. Sporn weit, kegelförmig, Seitenlappen der Lippe groß, Blattspreiten drehrund. *V. teres* Lindl. aus Ostindien (Fig. 227 *G*) oft in Kultur, eine der schönsten Orchideen.

392. **Angrecum** Thou. p. p. (*Aerobion* Spreng.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend. Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, lang und dünn gespornt, mit kleinen oder ganz unterdrückten Seitenlappen am Sporneingang und breitem, ungeteiltem Mittellappen. Säule meistens sehr kurz und breit, gerade vorgestreckt, 2 gefurchte Pollinien auf ungeteiltem Stielchen. — Habitus von *Vanda*.

Etwa 15 Arten im tropischen Afrika, auf Madagaskar und den Maskarenen. Man kann unterscheiden:

Sect. I. *Euangrecum* Benth. Fruchtknoten spiralig um 360° gedreht, Lippe dadurch wieder aufwärts gewandt, A. stumpf. *A. eburneum* Thou. aus Madagaskar oft in Kultur.

Sect. II. *Aerobium* Spreng. Lippe abwärts gewandt, A. geschnäbelt, z. B. *A. bilobum* Lindl. aus Sierra Leone.

393. **Aerangis** Rchb. f. Wie *Angrecum*, aber das Stielchen in 2 Schenkel gespalten, Klebmasse hufeisenförmig. Blattspreite verkehrt eiförmig, gekerbt.

1 Art, *A. flabellifolia* Rchb. f., in Angola.

394. **Macroplectrum** n. gen. (*Angrecum* Thou. § *Macroura* Benth. p. p., *Aeranthus* Rchb. f. nec Lindl.) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, ausgebreitet; Lippe

mit dem Säulengrund fest verbunden, ganz ungeteilt, mit den Sepalen und Petalen in einer Ebene, nach unten gewandt, lang gespornt. Säule kurz und dick; 2 der Fläche zweier getrennter breiter Membranen aufsitzende Pollinien. — Habitus von *Vanda* (Fig. 234 oder kletternd mit verlängerten Internodien.

Wenige Arten in Madagaskar und den Maskarenen — am bekanntesten *M. sesquipedale* (Thou.) Pfitz. (Fig. 234), dessen Sporn 5 dcm misst, während die Bl. spannenbreit wird.



Fig. 234. *Macroplectrum sesquipedale* (Thou.) Pfitz.

395. **Polyrrhiza** n. gen. (*Aeranthus* Rchb. f. nec Lindl. § 3. *Aphylli*). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zurückgeschlagen od. abstehend, Lippe mit dem Säulenfuß fest verbunden, vorgestreckt, 3lappig mit deutlichen oder langen Seitenlappen und 2- oder 3lappigem Mittellappen, am Grunde lang gespornt. Säule kurz, 2 Pollinien der Fläche getrennter Membranstreifen aufsitzend. Laubblattlose, mit den zahlreichen Wurzeln sich festheftende und assimilierende Pfl. mit meistens großen einzelnen Bl., selten mit 2zeiligen Trauben.

4 Arten in Westindien. Die ganze Blattbildung außerhalb der Bl. reduciert sich auf eine zwiebelartige Bildung am Ende des Stammes. *P. funalis* (Lindl.) Pfitz. aus Jamaika (Fig. 227 *H*, *J*) sehr selten in Kultur.

396. **Campylocentrum** Benth. (*Todaroa* A. Rich. nec Webb). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, zusammengeneigt, nur die Spitzen etwas abstehend. Lippe mit dem Säulenfuß fest verbunden, mit meist gekrümmtem Sporn versehen; Platte der Lippe länglich, schwach 3lappig, aufgerichtet. Säule sehr kurz, 2 Pollinien auf 2 kurzen Stielchen mit gemeinsamer oder 2teiliger Klebmasse. Stammglieder meistens verlängert, Laubb. kurz, flach oder seltener drehrund, Bl. sehr klein, in Trauben.

Gegen 15 Arten von Brasilien bis Westindien und Mexiko, sehr selten in Kultur.

397. **Oeonia** Lindl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, aufrecht oder abstehend. Lippe mit dem Säulenfuß fest verbunden, am Grunde kurz gespornt, mit den breiten Seitenlappen die kurze Säule umwickelnd, während der ungeteilte oder gespreizt 2teilige Mittellappen absteht. 2 ganze oder gefurchte Pollinien auf getrenntem Stielchen mit gemeinsamer Klebmasse. Laubb. flach, Bl. in Trauben.

Etwa 5 Arten von den Maskarenen, nicht in Kultur.

398. **Listrostachys** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend; Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, länglich, mit langem dünnem oder abwärts keulenförmigem Sporn, dessen Eingang quergestreckt ist; Säule gegen das mediane Sepalum zurückgebogen. 2 längliche ungeteilte Pollinien auf getrennten keulenförmigen Stielchen, welche mit einer Aushöhlung die Pollinien umfassen, mit gemeinsamer Klebmasse. Laubb. flach od. drehrund. Bl. in vielblütigen Trauben, zart.

Etwa 10 Arten im tropischen Afrika. *L. arcuata* Rchb. f. von Grahams Town, *L. pellucida* Rchb. f. aus Sierra Leone bisweilen in Kultur.

399. **Mystacidium** Lindl. (*Acranthus* Rchb. f. non Lindl. § 1, 2, *Gussonia* A. Rich., *Microcoelia* Lindl., *Cryptocentrum* Benth. ?). Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe mit dem Säulengrunde fest verbunden, am Grunde mit einem langen, dünnen Sporn versehen, bald ungeteilt, bald mit 2 aufrechten Seitenlappen. Säule sehr kurz, gerade; 2 ganze oder gefurchte Pollinien auf getrennten, bisweilen äußerst kurzen Stielen mit gemeinsamer Klebmasse.



Fig. 235. *Mystacidium distichum* (Lindl.) Pfitz. (Nach der Natur.)

Gegen 20 Arten im tropischen und südlichen Afrika. Man unterscheidet:

Sect. I. *Eumystacidium*. Stämme kurz, mit wenigen flachen Laubb., Bl. in reichblütigen, 2zeiligen Trauben, Seitenlappen der Lippe schwach, Sporn dünn. *M. filicorne* Lindl. vom Kap neuerdings in Kultur.

Sect. II. *Gomphocentrum* Benth. Stamm dick, starr, Laubb. flach, lang, dick, sonst wie vorige.

Sect. III. *Pectinaria* Benth. Stamm dünn, kriechend, mit verlängerten Stammgliedern und kurzen flachen, dem Substrat anliegenden Laubb., Bl. einzeln, Lippe mit deutlichen Seitenlappen, abwärts gewandt.

Sect. IV. *Dolabrifolia*. Stammglieder kurz, Bl. fleischig, von der Seite zusammengedrückt. Bl. einzeln, Lippe mit deutlichen Seitenlappen, aufwärts gewandt. Hierher das oft kultivierte *M. distichum* (*Angrecum distichum* Lindl.) aus Sierra Leone (Fig. 235).

Sect. V. ? *Gussonia* A. Rich. Stämme zur Blütezeit, vielleicht überhaupt, laubblattlos.

400. **Cryptopus** Lindl. (*Beclardia* A. Rich.) Sepalen ziemlich gleich, Petalen ebenso lang, aber an der Spitze verbreitert und 2—4lappig. Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, am Grunde lang und dünn gespornt, mit sichelförmigen Seitenlappen und genageltem, aus einem kurzen Mittelteil und 2 gespreizten, am Ende 2lappigen Seitenteilen bestehenden Mittellappen. Säule sehr kurz, 2 gefurchte Pollinien mit getrennten Stielchen und Klebmassen, letztere mit Schuppen versehen. Stammglieder verlängert, Laubb. kurz, flach, Bl. groß, in Trauben od. Rispen.

1 Art, *C. elatus* Lindl., auf den Maskarenen, nicht in Kultur.

401. **Dendrophylax** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, abstehend, Lippe mit dem Säulengrund fest verbunden, aus kurzer keilförmiger Basis 3lappig, mit abstehenden stumpfen, kleinen Seiten- und breitem ausgerandetem Mittellappen. Säule kurz, zurückgebogen, geflügelt. A. geschnäbelt. 2 Pollinien auf einem mit Papillen bedeckten Stielchen. Laubblattlose Pfl.

1 Art, *D. hymenanthus* Rchb. f, in Cuba, nicht in Kultur.

402. **Taeniophyllum** Bl. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen nur wenig an dem kurzen Säulenfuß herablaufend, alle zusammengeneigt oder aufgerichtet. Lippe gespornt, die Rückseite des Sporns den Säulenfuß fortsetzend, mit kurzen oder unterdrückten Seiten- und kleinem, fleischigem, ganzem Mittellappen. Säule sehr kurz; 4 Pollinien auf kurzem, schmalem Stielchen. Ganz oder fast laubblattlos. — Habitus von *Polyrrhiza*, jedoch bisweilen mit winzigen, linearen Laubblättchen. Bl. klein, in Trauben.

6 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel, den Südseeinseln und Australien.

403. **Chiloschista** Lindl. Petalen und seitliche Sepalen mit breiter Basis dem langen, zur Säule rechtwinkelig gestellten Säulenfuß aufsitzend, samt dem medianen Sepalum aufrecht abstehend, Lippe aufwärts gewandt, am Grunde sackartig, sehr klein, der Spitze des Säulenfußes inseriert, innen behaart, mit 3lappiger Platte. Säule kurz, 2 Pollinien auf länglichem Stielchen. Ganz oder fast laubblattlos. — Habitus von *Polyrrhiza*, also ohne Laubb., mit kleinen Bl. in vielblütigen Trauben.

1 Art, *Ch. usneoides* Lindl., in Malabar, nicht in Kultur.

404. **Aerides** Lour. (*Ornithochilus* Wall.) Medianes Sepalum dem Rücken der Säule ansitzend, Petalen ihm ziemlich gleich, teilweise oder mit den seitlichen Sepalen zusammen ganz auf dem starken Säulenfuß inseriert. Lippe dem Grunde desselben angewachsen, abwärts in einen gekrümmten, unter der Lippenplatte aufsteigenden Sporn verlängert. Letztere 3lappig, mit aufrechten Seiten- und eingekrümmtem oder abstehendem, vielgestaltigem Mittellappen. Säule kurz, 2 gefurchte Pollinien auf länglichem Stielchen. Stammglieder verkürzt oder verlängert, Laubb. mit flachen oder fast drehrunden Spreiten. Bl. in dichten hängenden, walzenförmigen Trauben, seltener in Rispen oder in 1—2blütigen Blütenständen, meistens groß.



Fig. 236. *Aerides odoratum* Lour. *A* Habitus. *B* Blüte, *pm* Mittel-, *x* Seitenlappen der Lippe. *C* Pollinarium.



Fig. 237. *Aerides Vandarum* Rchb. f. *f* Säulenfuß, *pm* Mittel-, *x* Seitenlappen der Lippe.

Etwa 15 Arten in Ostindien, China, Japan und dem malayischen Archipel. Man unterscheidet:

Sect. I. *Euaerides.* Stammglieder verkürzt, Laubb. flach. Blütenstand vielblütige Trauben, Säulenfuß stark entwickelt, Mittellappen der Lippe concav, nicht genagelt. Hierher die oft kultivierten Arten *A. odoratum* Lour. aus Ostindien, China und Cochinchina (Fig. 236), *A. quinquevulnerum* Lindl. von den Philippinen, *A. virens* Lindl. aus Java, *A. crispum* Lindl. aus Malabar.

Sect. II. *Fieldingia.* Wie vorige, aber Mittellappen der Lippe flach, abstehend, z. B. *A. Fieldingii* F. Moore.

Sect. III. *Teretifolia.* Stammglieder verkürzt, Laubb. nahezu drehrund. Blütenstand vielblütige Trauben, Säulenfuß kurz. *A. mitratum* Rchb. f. aus Moulmein selten in Kultur.

Sect. IV. *Ornithochilus* Wall. Wuchs von *Euaerides*, Blütenstand aufrechte, vielblütige Trauben oder Rispen, Mittellappen der Lippe genagelt. Kaum in Kultur.

Sect. V. *Phalaenidium.* Stammglieder verlängert, Blattspreiten drehrund, Bl. groß, einzeln oder zu 2. Bei dem zu dieser Gruppe gehörenden *A. Vandarum* Rchb. f. (Fig. 237) ist der Säulenfuß so stark ausgebildet, dass die seitlichen Sepalen ganz abgerückt erscheinen, während die Petalen völlig auf dem Säulenfuß inseriert sind. Vielleicht eigene Gattung?.

405. **Grosourdya** Rchb. f. Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen am Säulenfuß herablaufend. Lippe mit einem vorwärts gebogenen, fadenförmig blasigen Sporn, mit genagelter 3teiliger Platte, Seitenlappen linear, am Ende verdickt, Mittellappen 3zähnig, mit 2 Längsschwielen. Säule schlank, gebogen; 2 Pollinien auf besonderen Läppchen des zungenförmigen Stielchens. Stammglieder kurz od. verlängert, Laubb. flach. Bl. in wenigblütigen od. reichblütigen Trauben.

5 Arten im malayischen Archipel, jetzt kaum in Kultur.

406. **Sarcochilus** R. Br. (*Thrixspermum* Lour., *Dendrocolla* Bl., *Orsidice* Rchb. f., *Cylindrochilus* Thw., *Ornitharium* Lindl., *Gunnia* Lindl., *Pteroceras* Kuhl Hass., *Micropera* Dalz., *Adenoncos* Bl. ?) Sepalen und Petalen ziemlich gleich, die seitlichen Sepalen mehr oder weniger am Säulenfuß herablaufend, alle abstehend. Lippe gespornt oder fast schuhförmig, mit aufrechten petaloiden oder zahnartigen Seitenlappen und fleischigem, vielgestaltigem Mittellappen. Säule mäßig schlank, Rostellum kurz, 2 ungeteilte oder schalig abgesonderte Pollinien auf länglichem Stielchen. Stammglieder bald kurz, bald verlängert, Laubb. flach. Bl. in wenig- oder reichblütigen Trauben oder Rispen, meist klein.

Gegen 30 Arten in Ostindien, dem malayischen Archipel, den Südseeinseln und Australien, wegen der unscheinbaren Bl. wenig kultiviert. Man unterscheidet:

Sect. I. *Cuculla* Bl. Spindel des Blütenstandes abgeplattet, mit 2zeiligen gekielten Bracteen.

Sect. II. *Tubera* Bl. Spindel des Blütenstandes drehrund, Bracteen spiralig gestellt. Hierher der ziemlich großblütige, selten kultivierte *S. Calceolus* Lindl. aus Manilla.

407. **Camarotis** Lindl. (*Fornicaria* Bl.) Der vorigen Gattung nahe stehend, aber das Rostellum und die A. lang geschnäbelt, bei einer Art die Säule außerdem gedreht, wie bei *Mormodes*. Der Eingang in die Höhlung des Sporns wird durch besondere Fortsätze nahezu geschlossen. 2 Pollinien auf langem, dünnem Stielchen. Stammglieder verlängert, Laubb. kurz, Bl. in vielblütigen Trauben.

2 Arten in Ostindien, *C. rostrata* Rchb. f. (*C. purpurea* Lindl.) bisweilen in Kultur.

408. **Rhynchostylis** Bl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen breiter, am Säulenfuß herablaufend. Lippe gespornt, mit ungeteilter, am Grunde verschmälerter, an der Spitze eingebogener Platte. Säule kurz, 2 stark gefurchte Pollinien auf langem, dünnem Stielchen. — Habitus von *Saccolabium*. Bl. in langen, dichten, walzenförmigen Trauben.

2 Arten in Ostindien und dem malayischen Archipel, *Rh. retusa* Rchb. f. (*Saccolabium Blumei* Lindl. und *S. guttatum* Lindl.) von den Philippinen, oft kultiviert, von *Saccolabium* durch den starken Säulenfuß verschieden.

409. **Aeranthus** Lindl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen mit breiter Basis am langen Säulenfuße herablaufend, alle aufrecht abstehend. Lippe am Grunde mit den Rändern dem Säulenfuß angewachsen und in einem kurzen, über das von den seitlichen Sepalen gebildete Kinn eben hinausragenden Sporn verlängert, concav, ungeteilt, glatt. Säule sehr kurz, 2 gefurchte Pollinien unmittelbar den beiden getrennten Klebmassen aufsitzend. — Habitus von *Vanda*, Bl. einzeln auf langen Blütenstielen.

2 Arten auf den Maskarenen, *A. arachnites* Lindl. selten in Kultur.

410. **Trichoglottis** Bl. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen mit breiter Basis am langen Säulenfuß herablaufend, alle abstehend. Lippe am Grunde dem Säulenfuß mit den Rändern angewachsen, so einen Sporn bildend, der nicht über das Kinn hinausragt, oben abstehend mit kurzen aufrechten Seiten- und breitem Mittellappen, an dessen Grunde ein behaartes Anhängsel. Säule kurz, 2 Pollinien auf schmalem Stielchen. Stammglieder verlängert, Laubb. kurz, flach; Blütenstand 1—2blütig.

5 Arten im malayischen Archipel, kaum in Kultur.

Ungenügend bekannte Gattungen, Synonyme und Nachträge.

S. 53 Z. 4 lies Mit 623 Einzelbildern und 237 Figuren.
S. 88 Nr. 8 *Orchis* L. Sect. *Herorchis* Lindl. Syn. *Strateuma* Salisb.
S. 91 Nr. 13, 14 Syn. *Thisbe* Falcon. ? und *Aopla* Lindl. ?, *Monorchis* Ehrh.
S. 92 Nr. 17 Syn. *Leucorchis* E. F. H. Mey., *Bicchia* Parlat., *Phyllostachya* Benth.
S. 92 Nr. 22 Syn. *Lysias* Sal.
S. 93 Nr. 26 Syn. *Lathrisia* Sw.
S. 95 Nr. 32 Syn. *Synmeria* Grab.
S. 95 Nr. 32b ?

Hemipilia Lindl. Medianes Sepalum u. Petalen helmartig zusammengeneigt, seitliche Sepalen abstehend, Lippe breit, herabhängend, gespornt. A. kurz mit abwärts gewandten Fachspitzen, Rostellum breit, aufwärts gekrümmt, Narbenfortsätze nach Hooker kurz, nach Bentham fehlend. 1 Laubb., vielblütige Traube.

2 Arten im Himalaya, Zugehörigkeit zu den *Habenarieae* nicht sicher.

S. 95 Nr. 33 wird von Reichenbach f. in die Nähe von *Gymnadenia* gestellt.
S. 99 Nr. 77 Syn. *Dipera* Spreng.
S. 99 Nr. 50 lies *Corycium* Sw.
S. 103 Nr. 64 Syn. *Fitzgeraldia* Rchb. f.
S. 106 Nr. 74 Syn. *Cordyla* Bl., *Rophostemon* Bl., *Aplostellis* Thou., *Haplostellis* Endl.
S. 107 Nr. 82b ?

Pogoniopsis Rchb. f. Sepalen und Petalen schmal, zusammengeneigt. Lippe am Grunde sackartig, mit dreieckiger, in schmale lineare Lappen zerschnittener Platte. Säule ziemlich dick, A. eingesenkt, 2 gefurchte Pollinien. Laubblattlose, blasse Pfl. mit dichter Blütentraube.

1 brasilianische Art, nach Reichenbach mit *Pogonia* Juss. verwandt.

S. 112 Nr. 96 Syn. *Didymoplexis* Griff., *Epiphanes* Rchb. f.
S. 113 Nr. 99 ? Syn. *Aristotelea* Lour., *Cyclopogon* Presl.
S. 113 Nr. 101 Syn. *Synassa* Lindl.
S. 113 Nr. 103 Syn. *Diphyllum* Rafin.
S. 113 Nr. 104 Syn. *Neottidium* Schlecht.
S. 117 Nr. 117 Syn. *Leucostachys* Hoffmsg.
S. 120 Nr. 135 Syn. *Porphyrostachys* Rchb. f.
S. 128 Nr. 154 Sect. II. Syn. *Otochiloides* Benth.
S. 130 Nr. 160b ?

Gastroglottis Bl. hat den Habitus von *Liparis* L. C. Rich., aber mit Schleimfäden verbundene Pollinien und eine am Grunde sehr bauchige Lippe.

2 peruanische Arten, systematische Stellung unsicher.

S. 130 Nr. 160c ?

Androchilus Liebm. soll sich von *Liparis* L. C. Rich. durch verlängertes Filament und in die Vorderseite der Säule eingesenkte A. unterscheiden.

1 mexikanische Art, sehr unsicher.

S. 134 Nr. 176 Syn. *Diploconchium* Schau.
S. 144 Nr. 203 Syn. *Auliza* Sal.
S. 173 Nr. 276 Syn. *Callista* Bl., *Cadetia* Gaud., *Sarcostoma* Bl. ?, *Scaredederis* Thou., *Scandederis* Thou., *Thelychiton* Endl., *Gastridium* Bl.
S. 175 Nr. 277 Syn. *Macrostomum* Bl., *Schismoceras* Presl.
S. 178 Nr. 286 Syn. *Sarcopodium* Lindl. p. p., *Bolbophyllopsis* Rchb. f.
S. 187 Nr. 294 Syn. *Androgyne* Griff.
S. 189 Nr. 314 Syn. *Thelypogon* Spreng.
S. 189 Nr. 315 Syn. *Astroglossus* Rchb. f.
S. 189 Nr. 316 Syn. *Rhynchadenia* A. Rich.
S. 192 Nr. 322 Syn. *Jantha* Hook., *Cybelion* Spreng.

S. 194 Nr. 338b?

Oliveriana Rchb. f. Bl. ähnlich wie bei *Helcia* gebildet, aber die Pollinien auf 2 getrennten, einer dreieckigen Klebmasse beiderseits aufsitzenden Stielchen.

1 Art, *O. egregia* Rchb. f., sehr ungenügend bekannt, in Medellin.

S. 197 Nr. 344b?

Erycina Lindl. Habitus von *Jonopsis*. Medianes Sepalum und Petalen ziemlich gleich, seitliche Sepalen am Grunde verwachsen, Lippe 3lappig mit 2 zungenförmigen Schwielen am Grunde, rechts und links von der kurzen Säule 2 schmale aufrechte Fortsätze. Rostellum lang, zurückgebogen. Frkn. warzig.

1 Art in Mexiko, *E. echinata* (H. B. K.) Lindl.

Ganz zweifelhaft sind:

Baptistania Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Calorchis Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Capanemia Barb. Rodr., 2 brasilianische Arten.
Cheiropterocephalus Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Constantia Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Cyaenorchis Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Isabella Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Orleanesia Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Palmorchis Barb. Rodr., 2 brasilianische Arten.
Parlatorea Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Petronia Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Pleurobotryum Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Regnellia Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Theodorea Barb. Rodr., 1 brasilianische Art.
Centroglossa Barb. Rodr.
Dipteranthus Barb. Rodr.
Macroclinium Barb. Rodr.
Ornithophora Barb. Rodr.
Platyrrhiza Barb. Rodr.
Psilochilus Barb. Rodr.
Reichenbachanthus Barb. Rodr.

Druckfehler und Verbesserungen

zu *Musaceae*, *Zingiberaceae* und *Cannaceae*.

S. 3 Z. 8 von unten anstatt *Heliconia biflora* Eichl. msc. lies *Heliconia thyrsoides* Mart. msc.
S. 24 Z. 11 von unten anstatt *Renealmia* sp. lies *Renealmia exaltata* L.
S. 31 Fig. 25 *B* anstatt *st* oben und rechts soll *sst* stehen.

Register

zur 6. Abteilung des II. Teiles:

Burmanniaceae (S. 44—51) von **A. Engler**; **Cannaceae** (S. 30—32), **Marantaceae** (S. 33—43), **Musaceae** (S. 1—10) von **O. G. Petersen**; **Orchidaceae** (S. 52—218) von **E. Pfitzer**; **Zingiberaceae** (S. 10—30) von **O. G. Petersen**.

Die Abteilungs-Register berücksichtigen die größeren Gruppen, bis zu den Gattungen; die Untergattungen, Sectionen und Synonyma werden in dem zuletzt erscheinenden General-Register aufgeführt.

Verzeichnis der Nutzpflanzen und Vulgärnamen.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.